

Actas del Congreso Virtual Avances en Tecnologías, Innovación y Desafíos de la Educación Superior

ATIDES 2018



Innovació educativa, 19

**ACTAS DEL CONGRESO
VIRTUAL: AVANCES
EN TECNOLOGÍAS,
INNOVACIÓN Y DESAFÍOS
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR
ATIDES 2018**

ANA M. ARNAL PONS, SERGIO BARRACHINA MIR,
JOAQUÍN CASTELLÓ BENAVENT, IRENE EPIFANIO LÓPEZ,
CARLOS GALINDO PASTOR, PABLO GREGORI HUERTA,
ANA LLUCH PERIS Y VICENTE MARTÍNEZ GARCÍA (eds.)

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT JAUME I. Datos catalográficos

Noms: ATIDES (2es : 2018 : En línea), autor | Arnal, A. (Ana María), editor literari | Universitat Jaume I. Publicacions, entitat editora

Títol: Avances en Tecnologías Innovación y Desafíos de la Educación Superior ATIDES 2018 / Ana M. Arnal Pons [i 7 més] (eds.)

Descripció: Castelló de la Plana : Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, [2018] | Col·lecció: Innovación educativa ; 19 | Inclou bibliografia

Identificadors: ISBN 978-84-17429-54-6

Matèries: Internet en l'ensenyament universitari – Congressos | Ensenyament universitari -- Innovacions tecnològiques – Congressos

Classificació: CDU 004.738.5:378(063) | CDU 378.147.157(063) | IBIC JNV 4GE



Publicacions de la Universitat Jaume I es una editorial miembro de la UNE, cosa que garantiza la difusión y comercialización de las obras en los ámbitos nacional e internacional. www.une.es.

© Del texto: las autoras y los autores, 2018

© De la presente edición: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2018

Edita: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions
Campus del Riu Sec. Edifici Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana
<http://www.tenda.uji.es> e-mail: publicacions@uji.es

ISBN: 978-84-17429-54-6

DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/InnovacioEducativa.2018.19>



Reconocimiento-CompartirIgual

CC BY-SA

Este texto está sujeto a una licencia Reconocimiento-CompartirIgual de Creative Commons, que permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra siempre que se especifique la autoría y el nombre de la publicación incluido con fines comerciales y también permite crear obras derivadas, siempre que sean distribuidas con esta misma licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>

ORGANIZACIÓN

COMITÉ ORGANIZADOR

Universitat Jaume I (Castellón, España)

Ana M. Arnal Pons
Sergio Barrachina Mir
Joaquín Castelló Benavent
Irene Epifanio López
Carlos Galindo Pastor
Pablo Gregori Huerta
Ana Lluch Peris
Vicente Martínez García

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)
José Luis Córlica, Fundación Latinoamericana de Calidad de la Ed. a Distancia

Universidad Politécnica de Nicaragua (Nicaragua)
Jorge Castañeda Díaz, Director de Tecnología Educativa

COMITÉ CIENTÍFICO

Ana Arnal Pons, Universitat Jaume I (España)
Sergio Barrachina Mir, Universitat Jaume I (España)
Iván Barreda Tarrazona, Universitat Jaume I (España)
Jorge Castañeda Díaz, Universidad Politécnica de Nicaragua (Nicaragua)
Joaquín Castelló Benavent, Universitat Jaume I (España)
Victòria Codina Espurz, Universitat Jaume I (España)
José Luis Córlica, Fundación Latinoamericana de Calidad de la Educación a Distancia (México)
Irene Epifanio López, Universitat Jaume I (España)
Beatriz Estrada López, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)
Ángel Fidalgo Blanco, Universidad Politécnica de Madrid (España)
David Fonseca Escudero, Universitat Ramón Llull (España)
Miguel Ángel Fortea Bagán, Universitat Jaume I (España)
Carlos Galindo Pastor, Universitat Jaume I (España)
Pablo Gregori Huerta, Universitat Jaume I (España)
Miguel Hernández Marín, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir (España)
Arturo Hidalgo López, Universidad Politécnica de Madrid (España)
Dolores Lerís López, Universidad de Zaragoza (España)
Susana Llorens Gumbau, Universitat Jaume I (España)
Faraón Llorens Largo, Universitat d'Alacant (España)
Ana Lluch Peris, Universitat Jaume I (España)
Germán López Pineda, Universidad de Córdoba (España)
Vicente Martínez García, Universitat Jaume I (España)
Isabel María Martínez Martínez, Universitat Jaume I (España)
Juan Medina Molina, Universidad Politécnica de Cartagena (España)
Francesc Michavila Pitarch, Universitat Jaume I (España)
Miguel Montenegro Concha, Universidad Tecnológica Metropolitana (Chile)
Antonio Ocón Carreras, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)
María Ripollés Meliá, Universitat Jaume I (España)
Enrique Rubio Royo, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)
Miguel Alejandro Rodríguez Jara, Universidad de Playa Ancha (Chile)
Rubén Ruiz García, Universitat Politècnica de València (España)
Gonzalo Nicolay Samaniego Erazo, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador)
Patricia Salazar Campillo, Universitat Jaume I (España)
Miguel Sanhueza Olave, Universidad Tecnológica Metropolitana (Chile)
María Luisa Sein-Echaluce Laclea, Universidad de Zaragoza (España)
María José Senent Vidal, Universitat Jaume I (España)
Liliana Mabel Tauber, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina)
Lourdes Tello Del Castillo, Universidad Politécnica de Madrid (España)
José Antonio Vallejo Rodríguez, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)

PRESENTACIÓN

En esta publicación se recoge una selección de los trabajos presentados al congreso Avances en Tecnologías, Innovación y Desafíos de la Educación Superior (ATIDES 2018). Dichas comunicaciones han pasado un estricto proceso de revisión en el cual hubo un 12% de comunicaciones rechazadas por no cumplir un estándar de calidad acorde con las exigencias establecidas.

Ésta es la segunda edición del congreso, la primera de ellas tuvo lugar en octubre de 2016 con una buena aceptación. El congreso es 100% virtual y con participación gratuita. En esta edición al igual que la anterior, se pretende fomentar la creatividad, la innovación y la libre difusión de conocimiento; y tiene los siguientes objetivos fundamentales:

- Promocionar la implantación de estas herramientas en la universidad, y su acercamiento y cooperación con países iberoamericanos, facilitando foros de debate para intercambiar experiencias e ideas.
- Extender buenas prácticas metodológicas en el ámbito de la educación superior, acorde con el compromiso europeo propuesto en la declaración conjunta de los ministros europeos de educación en junio de 1999.
- Analizar la influencia económica y jurídica sobre la educación, tanto sus limitaciones como sus retos y las oportunidades que pueden producirse.
- Facilitar la producción de publicaciones, difusión, realización de proyectos y actividades de innovación, en el campo de la educación, para todos aquellos emprendedores con escasez de recursos.

En esta edición se han agrupado los trabajos en cuatro grandes áreas temáticas:

- Entornos virtuales: educación a distancia, e-Learning, b-Learning, MOOC, etc.
- Evaluación de competencias y planificación: evaluación de competencias, mejora de la calidad, planificación de ECTS, género, aspectos legales y económicos de la educación, etc.
- Experiencias innovadoras en educación: metodologías, contenidos, evaluación, etc.
- Nuevas Tecnologías en Educación: vídeos, apps, tabletas, telefonía, redes sociales, blogs, etc.

Durante la celebración del congreso (del 15 al 31 de octubre de 2018), cada una de las áreas temáticas disponía de un espacio donde se podía intervenir e interactuar con los autores y con todos los participantes interesados. Se podía acceder a un documento en formato pdf con la ponencia completa y visualizar un video de presentación de la misma.

Los vídeos de presentación tenían el formato PECHA KUCHA. Éste es un formato en el cual se expone una presentación de manera sencilla utilizando solamente 20 diapositivas mostradas durante 20 segundos cada una. Nació en Tokio (Japón) en 2003, donde Astrid Klein y Mark Dytham intervenían en un evento para diseñar acciones que sirviesen de promoción para atraer inversores.

El formato está basado en el hecho que para transmitir la idea fundamental de una propuesta no se puede dedicar mucho tiempo, ya que en un evento donde intervienen muchos ponentes, el

receptor pierde pronto la atención. Este formato resulta muy adecuado para eventos con muchos ponentes.

Además, resulta innovador, dinámico y creativo. La idea es simple: ¡20x20!, 20 diapositivas de 20 segundos cada una. Tiempo total de duración 6 minutos y 40 segundos.

Deseamos que esta publicación sea de utilidad para todos aquellos interesados en la creatividad, la innovación y la libre difusión de conocimiento relacionados con la educación.

*Las y los editores
Octubre de 2018*

ÍNDICE

Entornos virtuales

- 1. Actualización de herramientas tecnológicas para la enseñanza farmacológica: un acuerdo entre docentes y estudiantes**
Gabriela Fernández Saavedra, Joel Nava
- 2. Aportes para la comprensión de la lectura digital como reto de la educación virtual**
Gloria Patricia Marciales Vivas, Jorge Rubén Varas
- 3. Aprendizaje de Inglés en Entornos virtuales**
Viviana Carla Román
- 4. Creación de un laboratorio virtual para navegadores web. Experiencia piloto**
Daniel Fernández-Avilés, Diego Dotor
- 5. Desarrollo de cuestionarios para la revisión autónoma y de conocimientos previos**
Ester Sales-Setién, Ignacio Peñarrocha-Alós
- 6. El uso de las TIC y la plataforma Moodle, por parte del alumnado de los centros de adultos de Canarias, España**
Paula Morales Almeida
- 7. Empleo de dinámicas de juego como herramienta motivadora: Iniciación al laboratorio de Química**
Sara García-Salgado, Rosario Torralba Marco
- 8. Investigación y Comunicación Educativa Digital: Red Académica**
Heidi Angélica Salinas-Padilla, Cynthia Daniela Alvarez Amezcua, Santa del Carmen Herrera Sánchez, Juan José Díaz Perera, Ana María del Carmen Marquéz Rodríguez
- 9. La tecnología como andamio entre estudiantes y educadores durante la Tutoría Universitaria**
Gabriela Fernández Saavedra
- 10. Una experiencia innovadora en educación a distancia**
Verónica N. Mailhes

Evaluación de competencias y planificación

- 11. Análisis de arquetipos de las respuestas del estudiantado a las encuestas docentes**
Irene Epifanio
- 12. Competencia evaluativa de los futuros docentes: algunas reflexiones en torno a la formación inicial**
Aida Sanahuja Ribés, Lucía Sánchez-Tarazaga Vicente, Miguel Angel Fortea Bagán
- 13. La gestión de los sistemas de información en la empresa: nuevas claves para su docencia**
Beatriz Forés, Sergio Ferrer Gilabert, José María Fernández Yáñez

14. La influencia de los estilos de aprendizaje en las estrategias que presentan los alumnos universitarios

Francisca Angélica Monroy García, José Francisco Hurtado Masa

Experiencias innovadoras en educación

15. Actividades interactivas como herramienta de aprendizaje en la enseñanza de la matemática financiera

Diego Víctor de Mingo-López, Lidia Vidal-Meliá

16. Análisis comparativo de la puesta en práctica de la metodología Flipped Classroom en los Grados de ADE y Educación Infantil

Cristina Mendaña-Cuervo, Raquel Poy-Castro, Enrique López-González

17. Aprende a Experimentar en Física sobre un Entorno Virtual 3.0.

José Daniel Sierra Murillo

18. Aprendizaje-Servicio: una práctica educativa que promueve el saber hacer del estudiando

Domingo Mayor Paredes

19. Creatividad y crítica en la enseñanza de las Matemáticas

Alejandra Herranz Castejón, Julio-José Moyano-Fernández

20. Crucigramas como herramienta para el aprendizaje de conceptos en Química: Sostenibilidad y prevención de riesgos

Edgar Peris, David Valverde, Adriana Valls, Vicente Esteve y Santiago V. Luis

21. Desarrollo sostenible en la formación del maestro. Materiales y conceptos Culturales aplicados en los entornos educativos

Ana M. Vernia Carrasco, Victoria Pastor, Miguel Á. López Navarro, Sandra Soler, Vicenta Gisbert

22. Evaluación negociada y entre iguales en la educación superior: una experiencia docente en el máster en psicopedagogía de la UJI

Aida Sanahuja Ribés, Paula Escobedo Peiro, Estefanía García Gómez

23. Experiencia universitaria en la evaluación entre pares para trabajos grupales en informática

Oriol Borrás-Gené

24. Implementación del flipped classroom para la enseñanza de los equilibrios químicos en disolución acuosa

Raúl González-Domínguez, Ana Sayago, Ángeles Fernández-Recamales

25. Iniciación en la metodología de investigación científica mediante herramientas de aprendizaje activo

Raúl González-Domínguez, Ana Sayago, Ángeles Fernández-Recamales

26. Innovación docente en el ámbito de las Ciencias Penales: simulación de procesos penales y técnicas roll-play

José León Alapont

27. Innovando con la metodología Content and Language Integrated Learning: una propuesta didáctica para todos los niveles

María Reyes Beltran-Valls, Mireia Adelantado-Renau, Carlos Bou-Sospedra, Diego Moliner-Urdiales

28. La acción tutorial en la enseñanza universitaria

Ivalla Ortega Barrera

29. ¿La formación universitaria de los docentes de Educación obligatoria influye en el uso de enfoques metodológicos activos?

Alejandro Rodríguez-García, Ana Rosa Arias-Gago

30. La movida madrileña en el Grado en Maestro de Educación Primaria. Una propuesta innovadora para la educación en valores

José María Peñalver Vilar

- 31. Las tertulias dialógicas en asignaturas universitarias de enfoque agroalimentario**
Isabel López-Cortés, Juan José Martínez-Nicolás, Juan Martínez-Tomé,
Domingo C. Salazar-García
- 32. Metodología Análisis-Proyecto para diseño y escenografía de actos y eventos**
Paula Villanueva Llauradó
- 33. Micro 2.0. La experimentación y enseñanza-aprendizaje en las aulas de microeconomía**
Celi, Katty; Encalada, Diana; Ordoñez, Jessica; Rojas, Luis; Tituaña, María del Cisne
- 34. Mobile learning en educación superior: Una experiencia didáctica en la formación de maestros**
Mireia Adelantado-Renau, María Reyes Beltran-Valls, Carlos Bou-Sospedra
y Diego Moliner-Urdiales
- 35. Otra forma de enseñar y aprender Derecho es posible**
Tàlia González Collantes
- 36. Planificación global de los proyectos desarrollados durante el 7º semestre del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto**
Pedro Ubieto Artur, Ana Cristina Royo Sánchez, César García Hernández
- 37. Propuesta de diseño instruccional para la integración de la competencia digital en la docencia universitaria**
Alberto Dafonte-Gómez, Diana Ramahí-García Oswaldo García-Crespo
- 38. Una plataforma Web de recursos para la elaboración de un trabajo científico**
Amanda Díaz-García, Rocío Herrero, Soledad Quero
- 39. Utilización de Notebooks para la enseñanza de Python**
Antonio Sarasa Cabezuelo
- 40. Zaragoza Lingüística. Un ejemplo de innovación educativa en el área de Lingüística General**
Antonio Sarasa-Cabezuelo, Iraide Ibarretxe-Antuñano

Nuevas Tecnologías en Educación

- 41. Alfabetización Digital y Formación Docente. Una Experiencia Educativa mediada a través de Redes Sociales**
Yerikson Suárez Huz
- 42. Aprender también puede resultar divertido. Plickers: Una herramienta gratuita para incrementar la interactividad en el aula**
Jesús Sergio Artal-Sevil
- 43. Centros de Recursos Tecnológicos: Nivel de Satisfacción del Profesorado en Relación a la Implementación y Desarrollo del Programa**
David Laura Quispe, Luis Almanza Ope, Enrique Sosa Laura
- 44. Diseño de una máquina reconfigurable para realizar prácticas de control automático de sistemas de eventos discretos**
Julio Ariel Romero Pérez
- 45. El impacto de las redes sociales en el ámbito educativo**
Yolanda López-del-Hoyo, Mayte Navarro-Gil, Irene Delgado-Suárez, Marta Modrego-Alarcón,
Paola Herrera-Mercadal, Javier García-Campayo
- 46. El móvil en el aula ayuda a subir la nota**
Ilu Vallet-Bellmunt, Teresa Vallet-Bellmunt, Teresa Martínez-Fernández, Inmaculada Bel-Oms,
Edurne Zubiría-Ferriols

- 47. El uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de secundaria**
Francisca Angélica Monroy García, José Francisco Hurtado Masa
- 48. El uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la percepción del alumnado**
Daniel Palací López, Jesús Palací López, M^a Isabel López Rodríguez
- 49. Hacia un aprendizaje activo: Aplicación de la plataforma Edmodo a la asignatura Introducción a la Contabilidad**
Nuria Alemany Palomo, Enrique Salvador Aragón
- 50. Impacto del uso de un Electronic Voting System en el rendimiento académico de estudiantes de postgrado**
Daniel Palací López, Jesús Palací López, M^a Isabel López Rodríguez
- 51. Kahoot!: la gamificación en el aula de inglés**
Francisca Portillo Laguna
- 52. La Realidad Aumentada (AR) en la enseñanza de Química**
M^a Luisa Roqueta Buj
- 53. Las TIC en la formación jurídica universitaria**
Albert Noguera Fernández
- 54. Plataforma de aprendizaje experiencial para Algoritmos Genéticos**
Francisco Serradilla García, Guillermo Marco Remón, Alberto Díaz Álvarez
- 55. Software SCRATCH para mejorar la motivación y aprendizaje de alumnos de Ingeniería: experiencia real y propuestas de mejora**
Rosana Rodríguez Martínez, Antoni Morell Pérez, Javier Martín Martínez
- 56. Un caso de éxito de aplicación del aprendizaje adaptativo a una plataforma elearning - NEO LMS**
José Ramón Rufo Sánchez

Entornos virtuales

Actualización de herramientas tecnológicas para la enseñanza farmacológica: un acuerdo entre docentes y estudiantes

Gabriela Fernández Saavedra⁽¹⁾, Joel Nava⁽¹⁾

*(1) Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México*
saavegaby@gmail.com, dra_yaby@yahoo.com.mx

Update of technological tools for pharmacological teaching: an agreement between teachers and students

RESUMEN

¿Cómo conciliar las diferencias intergeneracionales entre los profesores y los estudiantes de ciclos superiores, cuando la tecnología empleada en su enseñanza es rechazada por los alumnos? El objetivo del presente estudio fue la revisión de un simulador para la enseñanza farmacológica, analizando la congruencia de éste con lo descrito en el Plan de la asignatura de Farmacología de la licenciatura de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Ciudad Universitaria. Conclusiones: Los simuladores son una opción educativa que debe contribuir con el aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Medicina, el modelo educativo actual plantea un aprendizaje por competencias, mismas que deben correlacionarse con las competencias laborales futuras. El simulador atiende a un aprendizaje biomédico, pero le falta la correlación clínica. Es pertinente actualizar las sesiones recordando que se están formando Médicos Generales.

Palabras clave: Simuladores, Modelo de enseñanza por competencias, actualización de planes de asignatura.

ABSTRACT

How to reconcile the intergenerational differences between teachers and students of higher cycles, when the technology used in their teaching is rejected by the students? The objective of the present study was the review of a simulator for pharmacological teaching, analyzing the congruence of this one with what is described in the Pharmacology course of the Medicine degree, Universidad

Nacional Autónoma de México. Conclusions: The simulators are an educational option that should contribute to the learning of the students of the Medicine career, the current educational model proposes a learning by competences, which must be correlated with future labor competencies. The simulator serves a biomedical learning, but lacks clinical correlation. It is pertinent to update the sessions according to the profile of Physicians.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Farmacología ha sido por herencia presencial, todos los profesores obligadamente médicos y el modelo fue tradicional durante largo tiempo, es decir la enseñanza estaba centrado en el profesor. El siglo pasado se contaba con un Programa de farmacología que tenía dos secciones: una teórica y una práctica, esta última empleaba animales experimentales para la enseñanza de la investigación preclínica farmacológica. A finales del siglo se dieron cambios en diversos aspectos, se incluyó personal del área de ciencias de la vida: biólogos, químicos, biólogos moleculares, médicos veterinarios, matemáticos, etc., el paradigma cambió y la enseñanza se centró en los estudiantes, el profesor se convirtió en facilitador y el laboratorio con animales experimentales se sustituyó por simuladores. Actualmente se tiene el Plan de Estudios 2010 que propone un modelo de enseñanza por competencias. El Plan 2010 tiene 8 competencias y el Programa de Farmacología de 2° año tiene 14 competencias que contribuyen a las competencias de egreso de los estudiantes de medicina.

La tecnología del internet nació a finales del siglo pasado transformó el mundo, los que nacieron después de los 90's y tuvieron acceso al internet son los Nativos digitales, mientras que todos aquellos que nacieron previo al internet su estatus varía desde el analfabeto digital hasta el de inmigrante digital. Los profesores que imparten clase en el departamento de Farmacología en su gran mayoría son inmigrantes digitales, solo los ayudantes de profesor son nativos digitales (Mark Prensky, 2001). Algo conocido es que una misma tecnología es valorada de manera diferente si se trata de un inmigrante digital versus un nativo digital. Cabe decir que en la enseñanza la tecnología puede ser una gran aliada, pero se debe ser cuidadoso con lo que se elige, la tecnología es el medio, no el fin. También es cierto que conforme pasó el tiempo y el paradigma educativo cambió algunas cosas ya no eran útiles, esto es, que se debe hacer un ejercicio de depuración y sólo conservar lo que sea útil y pertinente, de manera que no se entorpezca el objetivo de la enseñanza. Lo anterior viene al caso debido a que alumnos de 2° año al concluir el curso de Farmacología hicieron críticas severas en torno al curso recién concluido, declarando que los simuladores que ocuparon para su aprendizaje no fueron de su agrado, pues vivieron largas sesiones encerrados frente a un ordenador, haciendo prácticas tediosas en las cuales su relación con la clínica fue inexistente y que más allá de apretar comandos de ejecución en la

computadora su aprendizaje farmacológico fue limitado (Carrillo J.I., et., al., 2016).

Lo anterior originó un proceso de reflexión de los profesores que impartieron el curso y de ahí se originó el presente trabajo, que consiste en contrastar el simulador con las 14 competencias y los contenidos del programa de Farmacología, verificar su aporte a las competencias del Plan 2010 y reflexionar si realmente contribuye a la formación de Médicos Generales.

MÉTODO

Se descargaron los simuladores del Programa de Farmacología (figura 1), específicamente la sesión 26 de íleon de cobayo con sus objetivos y competencias (figura 2,3), el manual tiene 33 sesiones.



Figura 1. Programa de Farmacología

SESIÓN # 26

FARMACOLOGÍA DE LA MOTILIDAD INTESTINAL

La información de esta sesión práctica fue obtenida a partir de un SIMULADOR COMPUTARIZADO cuyo título original es "INTESTINAL MOTILITY" de David Dowhurst, Helen Leathard, Richard Ulliyott y Stewart Cromar. Publicado por The Learning Technology Section. Copyright © 2010. College of Medicine and Veterinary Medicine, The University of Edinburgh.

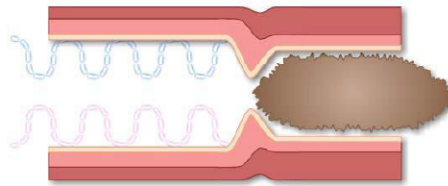


Figura 2. Sesión 26

II. OBJETIVOS

1. Comprender como la actividad de los músculos circular y longitudinal son coordinados por los nervios intrínsecos para producir peristalsis, y como la contracción o relajación excesiva del músculo circular interfiere con la propulsión a través del lumen.
2. Comprender como se modifica la peristalsis con fármacos que mimetizan, potencian o antagonizan la neurotransmisión excitatoria colinérgica.
3. Comprender como las aminas simpáticas, como la epinefrina (adrenalina), modifican la peristalsis.
4. Investigar si la acción estimulante de un laxante como la fenoltaleína involucra la activación de la vía colinérgica intrínseca.

III. COMPETENCIAS

Al final de esta sesión el estudiante:

1. Integra la fisiología y la farmacología de la peristalsis intestinal.
2. Predice el efecto de los fármacos sobre la peristalsis intestinal de acuerdo a su mecanismo de acción.

Figura 3. Objetivos y competencias de la sesión 26. "Farmacología de la motilidad"

Posteriormente, con las competencias del Plan 2010, las competencias del Programa de Farmacología y las competencias de la sesión 26 de simulador, se procedió a la revisión de la congruencia y correspondencia entre las competencias además de reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos y su utilidad clínica, puesto que se están formando médicos. Se construyó una tabla en la que se incorporaron los tres tipos de competencias, la intensidad del color indica si coinciden 1,2,3 competencias, y si está en blanco es que no se contribuye a ninguna competencia. En algunos casos no se cumple con todo lo que plantea la competencia, y se diría que al menos parcialmente se cumple.

RESULTADOS

La tabla 1, resume la correspondencia entre las competencias de Plan 2010, las competencias del Programa de Farmacología y las competencias que vienen señaladas en la sesión práctica número 26. Los colores denotan si hay o no correspondencia entre los tres niveles de competencia comparados. Si los cuadros de las columnas centrales están en blanco es que no hay ninguna coincidencia, si el cuadro está iluminado suavemente es porque sólo una de las competencias se cumple, si la tonalidad es de mediana intensidad coinciden dos competencias y si el cuadro está oscuro es que las tres competencias tienen correspondencia.

Tabla 1. Correspondencia entre las competencias del Plan 2010, el Programa de Farmacología y la sesión de simulador # 26			
<i>Competencias del Plan 2010</i>	<i>Competencias de la sesión # 26</i>		<i>Competencias del Programa de Farmacología</i>
	1*	2**	
1. Pensamiento crítico, juicio clínico, toma de decisiones y manejo de la información			1. Comprende la importancia de la enseñanza-aprendizaje de la farmacología en la educación médica
2. Aprendizaje regulado.			2. Comprende los conceptos básicos de la farmacología médica, sus ramas relacionadas, y sus contribuciones al desarrollo de la medicina y los sistemas de salud
3. Comunicación efectiva.			3. Reconoce a la Farmacología como ciencia experimental
4. Conocimiento y aplicación de las ciencias biomédicas, sociomédicas y clínicas en el ejercicio de la medicina.			4. Reconoce la importancia de la investigación biomédica dedicada a la búsqueda de fármacos más eficaces y seguros
5. Habilidades clínicas de diagnóstico, pronóstico, tratamiento y rehabilitación.			5. Desarrolla conocimientos fundamentales de la farmacocinética para el uso de los medicamentos
6. Profesionalismo, aspectos éticos y responsabilidades legales.			6. Demuestra conocimientos esenciales sobre los mecanismos moleculares, bioquímicos y celulares que participan en el efecto de los fármacos
7. Salud poblacional y			7. Comprende los principios farmacocinéticos y

sistema de salud: promoción de la salud y prevención de la enfermedad.			farmacodinámicos para establecer los regímenes de dosificación
8. Desarrollo y crecimiento personal			8. Identifica y explica los factores que pueden modificar los efectos de los fármacos
			9. Reconoce la relación que existe entre la dosis de un fármaco y la magnitud de la respuesta para la determinación de la dosis terapéutica y la dosis tóxica
			10. Aplica racionalmente los conocimientos sobre los fármacos utilizados en las enfermedades más frecuentes de nuestro medio
			11. Conoce los riesgos de abusos de drogas y la neurobiología de la farmacodependencia
			12. Reconoce los efectos más importantes de los tóxicos ambientales y su tratamiento
			13. Desarrolla habilidades y destrezas de análisis razonamiento y juicio crítico
			14. Realiza terapéutica razonada al seleccionar, prescribir y supervisar el tratamiento farmacológico

* Integra la farmacología y la fisiología de la peristalsis intestinal; ** Predice el efecto de los fármacos sobre la peristalsis intestinal de acuerdo con su mecanismo de acción

Es necesario señalar que no contamos en el equipo con un pedagogo, pero sin duda será un aspecto indispensable en el seguimiento de esta investigación, pues para empezar, la competencia 1 del programa de Farmacología dice "Comprende la importancia de la enseñanza-aprendizaje de la farmacología en la educación médica" señala pues el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) y enfatiza en la educación médica, nos parece que redactada de esta manera es una competencia del docente, porque es el docente quien debe estar consiente del proceso E-A y de lo importante que es como parte de la Educación Médica que se le brinda al estudiante. En su lugar propondríamos la siguiente redacción: "Comprende la importancia de la Farmacología en la Medicina".

La competencia 3 del Plan 2010 se cumple y la 4 sólo parcialmente, pues los alumnos no tienen acceso en el segundo año a los pacientes, por lo tanto, el aspecto clínico queda pendiente, a menos que el profesor lo prepare como parte del Curriculum oculto. Las competencias 3 y 4 del Programa de farmacología se cumplen y coinciden. La competencia 5 del Plan 2010 se cumple parcialmente pues aun no van a clínica, pero si se planea un caso sencillo se aportan las bases generales, la competencia 5 del Programa de farmacología se cumple. Las competencias 7 y 8 son en las que coinciden los tres niveles de competencias.

Es importante señalar que en general, la orientación es hacia la investigación farmacológica. Las figuras 4,5 nos muestran la sección metodológica de este simulador, el cual es la versión virtual de un experimento que se hacía en el plan de estudios de finales del siglo pasado.

V. MÉTODO

Preparación del tejido.

Se extrae el colon de la rata y se mantiene en solución Krebs con burbujeo constante con una mezcla de 95% de O₂ y 5% de CO₂, a una temperatura de 37°C. El colon es tan corto que casi todo el tejido puede ser incluido en la preparación, cualquier sobrante se corta del extremo proximal. El extremo proximal del tejido se distingue porque el músculo está arreglado espiralmente en bandas, mientras que en el extremo distal no presentan ese arreglo.

El lumen es perfundido en dirección anal (normal) con solución Krebs que se encuentra en un reservorio y es liberada a una presión constante (0.5-2 cm H₂O); ésto proporciona una estimulación moderada para la peristalsis. El extremo distal del colon se conecta a un tubo de vidrio que está unido a un pivote para dos propósitos:

i. permitir que la actividad del músculo longitudinal se registre isométricamente a través de un transductor de tensión; y,

ii. controlar la velocidad de perfusión, a través de un circuito de perfusión que consta de una cámara de goteo donde el perfundido activa un contador de gotas permitiendo un determinado flujo que es registrado electrónicamente. Cabe aclarar que cada gota produce un ligero desplazamiento de la plumilla.

Los componentes del sistema de mantenimiento del tejido y del sistema de registro se muestran en la Figura 3.

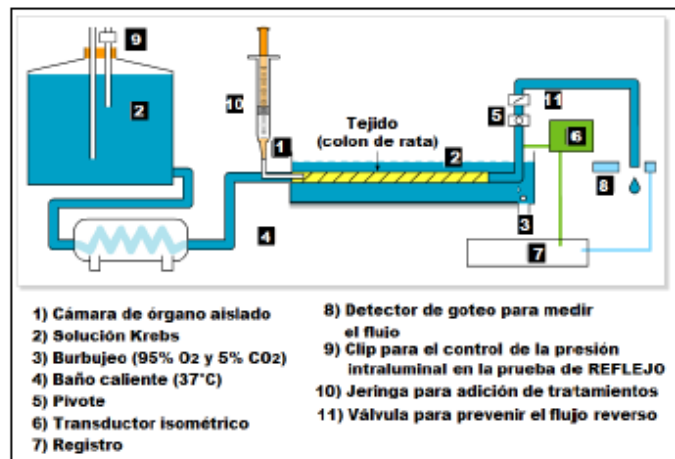


Figura 3. Componentes del sistema de registro.

Figura 4. Fragmento de la metodología

gran incremento en el flujo; mientras que para una sustancia contráctil, la prueba del reflejo mostrará una caída en la propulsión del fluido comparada con el control salino. Durante esta prueba, también se elimina el fármaco del lumen.

IV. MENÚ DE EXPERIMENTOS

- 1) NaCl al 0.9% (salina)
- 2) Acetilcolina
- 3) Carbacol
- 4) Neostigmina
- 5) Epinefrina
- 6) Fenoltaleína

Figura 5. Fragmento de la metodología

Es claro que para muchos de los docentes que son inmigrantes digitales tener frente de sí un simulador que repite lo que se hace en una sesión presencial puede ser algo sensacional, pero para los nativos digitales que están familiarizados con videojuegos de alta calidad con un sinnúmero de comandos es diferente la apreciación. La sesión revisada es un ejemplo extraordinario para el área de fisiología y farmacología, por supuesto que se usaron fármacos, son los que se presentan en la figura 5, pero es precisamente que no deben parecer experimentos aislados y ajenos a la clínica, por lo que sería más apropiado presentar un caso de una patología de salud real en población mexicana y entonces retomar los efectos de la motilidad intestinal. Cuando los alumnos revisan los temas de esta manera para ellos es ajeno lo del simulador con el área clínica. Hablando de competencias, si bien es importante el área biomédica y la investigación, veamos la realidad, son menos del 5% de los empleos en el área de la salud que promueven la investigación y que tengan financiamiento para realizarla en nuestro país. Los alumnos al egreso serán Médicos generales y si después desean convertirse en investigadores farmacológicos podrán hacer una especialidad, maestría o doctorado. Los profesores al presentar estos temas tienen que hacer una gran labor de Curriculum oculto, al explicar las patologías que, de acuerdo con la epidemiología del país, son las más frecuentes y cómo diagnosticarlas y tratarlas. El siguiente conflicto asociado a las herramientas tecnológicas para la enseñanza de la farmacología es la Evaluación, y ¿qué competencias se van a evaluar? ¿cómo se supone que podrán evaluar que los alumnos sean competentes digamos en el aspecto de la posología?, añadido a

esto, está el siguiente reto se trata de generaciones que oscilan entorno a los 1200 estudiantes.

CONCLUSIONES

La enseñanza Farmacológica experimental preclínica se hacía el siglo pasado; por diversas razones, financieras o derechos de los animales se sustituyeron por simuladores. En este milenio, el Plan 2010 de la facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Ciudad Universitaria, tiene un modelo por competencias, que dista del modelo tradicional desde donde se originaron los simuladores y que se emplean sin la adecuación para que realmente corresponda a una enseñanza-aprendizaje por competencias. Al cambio de paradigma y de modelo de enseñanza corresponde un ejercicio de depuración y adaptación de los recursos que se tengan disponibles, no significa conservar todo, en su lugar valorar qué se debe conservar, y qué se debe eliminar. La realimentación por parte de los estudiantes permite hacer un ejercicio de evaluación que es importante para mejorar el contenido y la congruencia entre planes, programas y modelos de enseñanza. La selección de la tecnología para la enseñanza, debe ser un acuerdo entre los involucrados, y contribuir al cumplimiento de planes y programas educativos.

REFERENCIAS

Díaz Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación: ¿ Una alternativa o un disfraz de cambio?. *Perfiles educativos*, 28(111), 7-36.

Bozu, Z., y Herrera, P. J. C. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docente. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU)*, 2(2), 221-231. Disponible en: http://refiedu.webs.uvigo.es/Refiedu/Vol2_2/REFIEDU_2_2_4.pdf.

Carrillo, J. I. H., Saavedra, G. F., & Rosales, N. G. Simuladores en la enseñanza farmacológica: opinión de los estudiantes de medicina. ATIDES 2016.

Palés-Argullós, J., Nolla-Domenjó, M., Oriol-Bosch, A., & Gual, A.. (2010). Proceso de Bolonia (I): educación orientada a competencias. *Educación Médica*, 13(3), 127-135. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132010000300002&lng=es&tlng=es.

Prensky, M. (2001). Nativos e inmigrantes digitales (en línea). Madrid (España): Distribuidora SEK, SA Depósito legal: M-24433-2010. Disponible en: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

UNAM-Facultad de Medicina. (2010), Plan de Estudios 2010. Disponible en: http://www.facmed.unam.mx/_documentos/planes/mc/PEFMUNAM.pdf

UNAM-Facultad de Medicina. (2018), Programa de Farmacología. Disponible en: http://farma.facmed.unam.mx/wp/?page_id=1115

Aportes para la comprensión de la lectura digital como reto de la educación virtual

Gloria Patricia Marciales Vivas⁽¹⁾, Jorge Rubén Varas⁽²⁾

(1) Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, Profesora Titular, Integrante del proyecto PI29B207 Universidad Nacional de la Patagonia Austral, gloria.marciales@javeriana.edu.co

(2) Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina, Profesor Adjunto Argentina, Co-director del proyecto PI29B207 Universidad Nacional de la Patagonia Austral, jvaras27@gmail.com

Contributions to the understanding of digital reading as a challenge of virtual education

RESUMEN

En PISA 2009 se evaluaron por primera vez las competencias de estudiantes a nivel mundial para la lectura digital. Los resultados, de acuerdo con el informe, indican que la media de América Latina fue bastante inferior a la de otros países lo que indica que, en promedio, el desempeño de los jóvenes latinoamericanos de 15 años está por debajo de los niveles esperados en la lectura digital en las pruebas de la OECD.

Lo anterior se configura como problema crítico particularmente para la educación virtual, si se toma en cuenta que los enfoques tradicionales de alfabetización académica e informacional tienden a preservar una cultura académica basada predominantemente en textos convencionales como libros y revistas en papel.

Se propone en esta presentación una lectura comprensiva en perspectiva sociocultural, sobre las demandas que estos formatos plantean a los lectores, en el proceso de construir significados. Se hace una breve revisión de la investigación en este campo y se propone la perspectiva sociocultural para abordar este proceso y sus problemáticas, con el fin de invitar a la reflexión sobre aspectos que deberían ser considerados para el desarrollo de propuestas de educación virtual.

Palabras clave: Lectura digital, educación virtual, TIC,

ABSTRACT

In PISA 2009 the competences of students worldwide for digital reading were evaluated for the first time. The results, according to the report, indicate that the Latin American average was much lower than that of other countries, which indicates that, on average, the performance of Latin American youth of 15 years is below the levels expected in the digital reading in the OECD tests.

This is a critical problem particularly for virtual education, if one takes into account that traditional approaches to academic and informational literacy tend to preserve an academic culture based predominantly on conventional texts such as books and paper magazines.

A comprehensive reading in a sociocultural perspective is proposed in this presentation, about the demands that these formats pose to readers, in the process of constructing meanings. A brief review of the research in this field is made and the sociocultural perspective is proposed to approach this process and its problems, in order to invite reflection on aspects that should be considered for the development of virtual education proposals.

INTRODUCCION

En PISA 2009 se evaluaron por primera vez las competencias de estudiantes a nivel mundial para la lectura digital. Los resultados fueron clasificados según cinco niveles: siendo 5 el nivel más alto, en el cual las tareas le exigen al estudiante localizar, analizar y evaluar críticamente la información en un contexto desconocido, generar criterios para evaluar textos en una diversidad de formatos y navegar a través de una multiplicidad de páginas, sin recibir una orientación explícita. En el nivel 2, —el más bajo— sólo le pide al estudiante localizar e interpretar información claramente definida, por lo general, en contextos conocidos que implican navegar por un número limitado de sitios y utilizar un número limitado de herramientas de navegación, para la cuales se le suministran instrucciones explícitas.

De acuerdo con el informe, la media de América Latina fue bastante inferior a la de otros países lo que indica que, en promedio, el desempeño de los jóvenes latinoamericanos de 15 años está por debajo de los niveles esperados en la lectura digital en las pruebas de la OECD. Muchos de estos estudiantes pueden realizar tareas sencillas, como localizar pequeños segmentos de información en un hipertexto corto, siempre y cuando se les den instrucciones explícitas. Sin embargo, “aunque estos estudiantes demuestran tener algunas habilidades en lectura digital, debido a su bajo desempeño, no van a poder tener pleno acceso a las oportunidades sociales y al empleo en el mundo del siglo 21” (p. 50).

Los informes de PISA 2012 y 2015 indican que en promedio los países de la región mejoraron, aunque esto sigue siendo crítico especialmente para países como Chile y Colombia.

El reconocimiento de la importancia de esta situación ha llevado a que tanto organismos internacionales como investigadores y responsables de asuntos relacionados con procesos educativos, manifiesten la necesidad de actuar frente al desarrollo de lo que han denominado competencias digitales, relevantes no solamente para la educación sino también para el mundo del trabajo.

En contextos educativos como el universitario existen igualmente algunas preguntas sobre las oportunidades que abren las nuevas prácticas de lectura de textos en formato digital. En tanto académicos ven con preocupación su uso en procesos de

aprendizaje por su diferencia respecto a las formas consideradas válidas para hacer uso, así como por los problemas de plagio ya conocidos (Pfannenstiel, 2010), y el deterioro de las prácticas de lectura (Baron, 2015; Bauerlein, 2008; Carr, 2010; Wolf, 2007).

Otros en lugar de desatacar los problemas prefieren centrarse en el análisis de las transformaciones ocurridas en las representaciones, tanto de académicos como de estudiantes, en cuanto a las posibilidades que ofrecen el computador, el uso de Internet y los buscadores para la creación, estructuración y acceso a textos académicos, y en las dificultades que representan para los estudiantes el uso de fuentes en estos formatos (Ballano & Muñoz, 2010). Tales dificultades guardan relación con el desarrollo de “un amplio repertorio de habilidades cognitivas, motoras, sociales y emocionales fundamentales para construir conocimientos a partir de trayectorias de navegación no lineales e hipertextuales y para evaluar la calidad y la validez de la información” (Eshet-Alkalai, 2004, p.1).

Para Burbules (1998), uno de los retos que enfrenta la lectura digital frente a la de formato impreso es que mientras esta última se rige por una estructura lineal y jerárquica de la información, la escritura hipertextual responde más bien a una estructura “rizomática”, en la cual las ideas se relacionan por yuxtaposición, más que por jerarquías de importancia. Esto supone para los lectores unos niveles de atención sostenida mucho más exigentes y un mayor desarrollo de su capacidad para procesar textos paralelamente, así como para seleccionar, evaluar, interpretar y hacer uso de la información y transformarla en conocimiento.

Según Rowlands y Nicholas, 2008, (en Cabra Torres, Marciales Vivas, Gualteros, & Mancipe, 2011) al igual que Goldsborough (2000, cit. por Liu, 2003), los lectores jóvenes recorren superficialmente las páginas online, saltan de una a otra, dedican poco tiempo a leer y asimilar la información y tienen dificultades para hacer juicios sobre el contenido de las páginas que leen; tales comportamientos parecerían sugerir la transición de una lectura profunda a una lectura superficial.

Tanto los aportes conceptuales como los hallazgos de la investigación (por ejemplo, Rouet et al., 2003, cit. en Eshet-Alkalai, 2007; Chang y Ley, 2006, cit. en Eshet-Alkalai, 2007), llevan a concluir: primero, que todavía hace falta investigar con más profundidad los efectos que tiene el paso del soporte impreso al soporte digital sobre la lectura; segundo, que a pesar de las diferencias, algunos procesos lectores son transversales para los dos formatos; y finalmente, que esta transición no estará exenta de obstáculos relacionados no sólo con el dominio de la tecnología, sino con las capacidades de los lectores.

REVISION DE ESTUDIOS

Las competencias asociadas con la lectura digital comenzaron a ser objeto de investigación en la primera década de este siglo especialmente, en las publicaciones de habla inglesa. En la revisión realizada por Marciales, et al., (2010), se encuentra que Estados Unidos cuenta con la más copiosa producción, seguido por Inglaterra y Alemania. La investigación ha girado fundamentalmente alrededor

de tres líneas: habilidades para el uso de tecnologías; procesos de aprendizaje y textos digitales; y finalmente, competencias vinculadas a los textos digitales (Marciales, et al., 2010).

Estudios como los de Fallows (2005), Branch (2003), y Case (2002) sugerían ya que en la población juvenil es insuficiente el desarrollo de habilidades para valorar la autenticidad de las fuentes, y que los estudiantes universitarios hacen un uso limitado de lo que puede considerarse como complejas estrategias de búsqueda de información en formato digital, lo que explica el que tiendan a confiar demasiado en los motores de búsqueda. Igualmente otros estudios sugerían que el uso de tecnologías en procesos de aprendizaje a nivel de educación superior que emplean textos en formato digital no necesariamente es exitoso por el simple hecho que los jóvenes utilizan las Tecnologías de la Información y la Comunicación -TIC en su vida familiar o escolar (Rowlands, Williams, & Huntington, 2008). Tampoco resulta claro que las habilidades que despliegan cuando las usan para chatear con sus pares o para navegar por la red, redunden de manera significativa en el desarrollo de habilidades para el uso de fuentes de información académica en formato digital (Kvavik, et al., 2004; Rowlands et. al, 2008; Marciales Vivas, Cabra Torres, Gualteros & Mancipe, 2010).

Algunos estudios relevantes de esta primera década sobre el impacto de internet en la lectura aportan elementos de comprensión a este campo (Tabla 1).

Tabla 1 Estudios acerca del impacto de Internet en la lectura

AUTOR	OBJETIVO	RESULTADOS
Ramírez (2003) México	Identificar el impacto de Internet en prácticas de lectura en universidades públicas, caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).	Mayor preferencia por el formato impreso con una tendencia creciente al uso de fuentes digitales para realizar trabajos académicos. En general las prácticas de lectura no son homogéneas entre los jóvenes, varían según factores culturales, socio-económicos y habilidades. (Encuesta a una muestra de 678 estudiantes de primeros y últimos semestres de la universidad UNAM, México).
Fainholc (2004) Argentina	Reconocer las características de los procesos de lectura, navegación, e interactividad que realizan los usuarios de los sitios de Internet y establecer criterios metodológicos para la lectura crítica en Internet.	Las prácticas de lectura en Internet se basan en su mayoría en la búsqueda de información. Se requiere mayor formación para transitar a una lectura comprensiva, crítica y profunda. (Observación y encuesta a una muestra de 126 usuarios entre 20 y 50 años en Buenos Aires).
Ziming (2003) Estados Unidos	Analizar cómo el comportamiento lector en ambientes digitales ha cambiado en los últimos diez años.	La lectura en pantalla se caracteriza por mayor tiempo en los buscadores, lectura no lineal, lectura más selectiva y menos tiempo invertido en lectura profunda. Para una lectura profunda se imprime el texto digital

		y también para hacer anotaciones y resaltados. (Cuestionario a una muestra de 113 sujetos de 30 y 45 años entre estudiantes universitarios y profesionales de ingeniería, administración, profesores, investigadores, en Estados Unidos).
Corio & Dobler (2007) Estados Unidos	Explorar la naturaleza de los procesos de comprensión lectora durante la lectura en Internet.	Los hallazgos sugieren que la lectura exitosa en Internet requiere de la utilización más compleja de fuentes de conocimientos previos, estrategias de razonamiento inferencial y procesos de lectura autoregulados, dado que se promueve un proceso de construcción autodirigida del texto que podría explicar la complejidad de este tipo de lectura. (Protocolos en voz alta, entrevistas y observación a once estudiantes con alto desempeño escolar de sexto grado en Estados Unidos).
Peronard (2007) Chile	Comparar el grado de comprensión y la rapidez de la lectura de un mismo texto en pantalla y en papel y correlacionar los resultados de la comprensión en pantalla con la preferencia por la lectura en uno u otro soporte.	Los resultados indicaron que la comprensión fue muy baja en ambos formatos: impreso y digital; la lectura en papel fue más rápida y con mejor desempeño en la prueba de comprensión; los sujetos que leyeron primero el texto en papel obtuvieron mejores puntajes en la segunda aplicación en pantalla. (Dos pruebas a 158 estudiantes universitarios de primer semestre de seis carreras distintas en Santiago de Chile).
Tenopir, King, Edwards, & Wu (2009) Estados Unidos	Examinar como los miembros de las facultades localizan, obtienen, leen y usan artículos académicos y cómo esto ha cambiado con la disponibilidad de revistas electrónicas.	El promedio de artículos leídos por año aumentó, mientras que el tiempo dedicado a una lectura disminuyó. La mayoría de artículos leídos son electrónicos pero una proporción importante son impresos. El tiempo de lectura depende de los propósitos, se reportó mayor tiempo para investigar y escribir. El aumento en lectura de artículos puede ser atribuido al mayor acceso a colecciones y bases de datos proporcionadas por las bibliotecas universitarias. (Encuestas a profesores de las facultades de ciencias sociales, ciencias básicas, tecnología, medicina desde 1977 en Estados Unidos).
Lea & Stone (2011) Reino Unido	Explorar las relaciones entre las competencias digitales y el acceso, lectura y producción de textos en ambientes virtuales de	Hay un cambio significativo de las formas académicas convencionales de lectura y escritura a prácticas textuales mediadas, en las que los estudiantes son lectores adeptos a géneros textuales híbridos y complejos mediante el uso de diversas

	aprendizaje por parte de estudiantes.	aplicaciones tecnológicas. La lectura sigue los criterios de autoridad y formas de conocimiento validadas por los departamentos y tutores. (Estudio etnográfico con una muestra de 34 estudiantes de 3 universidades en el Reino Unido).
Loan, Fayaz Ahmad (2011) India	Identificar los hábitos lectores de la generación <i>net</i> .	Algunos de los impactos de Internet en los hábitos de lectura incluyen: aumento en: a) el acceso a fuentes de información, b) el uso de fuentes extranjeras y en otros idiomas, c) en el tiempo invertido en la lectura. Menor uso de fuentes impresas y lectura de libros. (Encuesta a una muestra de 302 estudiantes universitarios en la India).
Argüello (2012) Colombia	Analizar los fenómenos de interacción comunicativa y electrónica en prácticas de lectura y escritura mediadas.	Se evidencian migraciones digitales del lector y escritor universitario al organizar una página, en la influencia de Google en la búsqueda y selección de fuentes documentales y bibliográficas, así como en la forma de incorporar citas en los trabajos académicos. (Estudio etnográfico con una muestra de 55 estudiantes entre 16 y 21 años en Colombia).
Vázquez (2013) Colombia	Analizar las prácticas docentes para el fomento de la competencia en lectura digital del alumnado y la percepción del profesorado sobre su competencia en el desarrollo metodológico.	Son las cinco actividades didácticas para el fomento de la lectura digital más desarrolladas y mejor valoradas por el profesorado y estudiantes: i) Lectura y escritura en una red de microblogging escolar "Edmodo"; ii) Lectura y publicación de contenidos informativos en una página de creación y publicación de noticias; iii) Creación de un blog de asignatura en el que el alumnado va subiendo todos sus trabajos digitales y además crea contenido en línea; iv) Creación de un mapa conceptual interactivo con los contenidos de las asignaturas y v) Creación de un poster digital en el que se integra texto, fotos, logos y vídeos.

Algunos estudios sugieren que los estudiantes universitarios presentan un desarrollo insuficiente de estrategias complejas de búsqueda de información en formato digital, así como de la capacidad para valorar la autenticidad de las fuentes, principalmente en los jóvenes (Fallows, Case & Scott & O'Sullivan, cit. en Marciales Vivas, Cabra Torres, Gualteros, Mancipe, 2010). Esto lleva a preguntarse, con Evans & Po, (2007, cit. por Marciales Vivas, et al., 2010) si debido al desconocimiento de éstas y otras evidencias de investigación se está

sobrevalorando la capacidad de los jóvenes para utilizar los nuevos formatos digitales.

Aunque teóricamente, el hipertexto prometía liberar a los lectores de las limitaciones impuestas por la estructura jerárquica y lineal propias de lo impreso, diferentes investigaciones han llegado a concluir que la organización reticular o no lineal produce desorientación y sobrecarga cognitiva en los lectores (Rouet & Levonen, 1996; Rouet & Potelle, 2005, cit. en OECD, 2011). Esto ha conducido más recientemente a otros investigadores a explorar lo que ha significado el cambio del formato impreso al digital (Benedetto et al., 2013; Siegenthaler et al., 2011; Siegenthaler et al., 2012), los efectos de la interfaz en la (meta)cognitivos (Ackerman & Goldsmith, 2011; Ackerman & Lauterman, 2012), y en aspectos emocionales (Mangen & Kuiken, 2014) de la lectura, y las nuevas demandas de la lectura digital (Leu et al., 2013).

Respecto a la investigación que indaga por las transformaciones de las prácticas de lectura en virtud del tipo de formato, aunque incipiente en este contexto, desafía la tesis del isomorfismo y sugiere que aunque se conservan procesos similares a la lectura en textos impresos, se requieren nuevas estrategias para leer en Internet (Coiro & Dobler, 2007). Aquellas que tienden a mantenerse son, entre otras: a) leer para identificar preguntas relevantes, b) leer para localizar información, c) leer para evaluar críticamente la información, d) leer para sintetizar la información, y e) leer para escribir y comunicar la información. Lo anterior es considerado como evidencia de que lo que define el cambio con Internet y otras tecnologías de la información y la comunicación se encuentra en relación con la continuidad o discontinuidad que estos formatos marcan respecto a las prácticas convencionales (Leu, O'Byrne, Zawilinski, Mcverry, & Everett-Cacopardo, 2009).

PROPUESTA DE APROXIMACIÓN TEÓRICA A LA LECTURA DIGITAL

La lectura como proceso complejo depende de una variedad de factores asociados al lector, el texto y a factores situacionales, así como a los significados construidos por los lectores, aspectos que han sido analizados por diversos autores en relación con los conocimientos previos y las estrategias que se actualizan cuando este proceso tiene lugar.

Desde una perspectiva cognitivista la investigación sobre lectura y las estrategias cognitivas de comprensión que son utilizadas por aventajados lectores, ha sido liderada por autores como Pressley (Pressley, 1999; Pressley et al., 2002) y Pearson (Pearson & Anderson, 1984; Pearson & Fielding, 1991), quienes han aportado información relevante sobre las habilidades que estos despliegan, entre las cuales se destacan: Monitorear sus comprensiones, hacer preguntas al texto que están leyendo, hojear los textos antes de leerlos, atender al vocabulario, articular y negociar significados, construir significados a medida que leen a través del texto, y leer selectivamente escogiendo textos que sirvan a sus metas y propósitos

Este tipo de aproximaciones con énfasis en aspectos cognitivos involucrados en la lectura, dejan en segundo plano el papel que tiene el contexto socio-cultural inmediato en el acto de leer, aspectos que son estudiados particularmente por aproximaciones de naturaleza sociocultural. En estas últimas, cobra relevancia el contexto en el cual tiene lugar la lectura al igual que el propósito buscado con la misma, condiciones importantes para la construcción de un marco comprensivo con sentido. Se reconoce la importancia de las trayectorias de vida, y de las experiencias, conocimientos e identidades culturales que los aprendices traen al proceso de aprendizaje. Las literacidades aquí involucran la comprensión de códigos específicos cuyo significado depende del contexto y de las prácticas sociales en las cuales son apropiados.

Artefactos culturales como las TIC, generan cambios en el agente que lee en virtud de las propiedades materiales externas que las caracterizan; tales propiedades tienen implicaciones para la comprensión de la forma en que los procesos internos operan. En virtud de lo anterior no es posible centrar la investigación solamente en el proceso de lectura sin tomar en cuenta la naturaleza del formato en el cual esta tiene lugar.

El desarrollo de habilidades de lectura requiere actuar y reaccionar frente a las propiedades materiales de las herramientas culturales (Wertsch, 1999), cuya materialidad transforma la acción que el lector lleva a cabo en el acto de leer. De allí que las habilidades y destrezas en la lectura no puedan desvincularse de la naturaleza de las herramientas usadas por el agente, como en este caso, del uso de las TIC para la lectura de formatos digitales.

La tarea que se emprende a partir de este enfoque es la de identificar y explicar las relaciones entre las prácticas y el contexto sociocultural en el cual la acción mediada tiene lugar; en este caso, la lectura digital mediada por instrumentos culturales como las TIC. Estas influyen en la perspectiva que adopta el lector al navegar por los textos, y en la comprensión que logra de los mismos (Kendeou & Van den Broek 2005; Lipson 1983; Pearson & Raphael 1990), y determinan la forma de las operaciones de trabajo (Wertsch, 1999).

En la lectura comprensiva en perspectiva sociocultural los cuatro componentes, el texto, el autor, el lector y el contexto sociocultural juegan un papel importante además de las estrategias cognitivas. El lector construye significados basado en su conocimiento del lenguaje, del texto y del mundo; el autor por su parte, produce un texto que está impregnado de intenciones y propósitos que intervienen en el acto de escribir (Kress, 2010); el contexto inmediato y sociocultural del lector proporciona los aspectos culturales y pragmáticos que median la comprensión.

Puede entonces afirmarse que los lectores realizan el acto de leer con su conocimiento sociocultural, lingüístico, literario, y con sus experiencias de vida previas. El acto de lectura es “situado, en diálogo con y en extensión con otras lecturas” (Smagorinsky, 2001, p. 141). En esta perspectiva no hay un significado que simplemente resida en el texto; el lector construye significado con los signos que encuentra en el texto (McCormick, 1995; O’Neill, 1993), instrumentos psicológicos que orientan su práctica lectora.

En este contexto la lectura es vista como una orquestación de cuatro procesos: a. Navegación por elementos textuales incluyendo lenguaje escrito, características de diseño, e imágenes visuales b. generación de significados en diálogo con el texto c. articulación de las propias ideas y significados con la comunidad de lectores d. interrogación de los significados construidos en un proceso recursivo, y enraizado socialmente.

RETOS PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL

La educación virtual ha realizado estudios importantes sobre los factores que intervienen en los procesos de enseñanza/aprendizaje con el fin de dar solidez a los programas que se proponen en esta modalidad. No obstante lo anterior, un aspecto olvidado ha sido el relacionado con las implicaciones que tiene la lectura en formato digital para las generaciones que han sido formadas fundamentalmente en el uso del formato impreso. Este es fundamental si se toma en cuenta que las investigaciones indican que los textos digitales revisten mayor complejidad, y generan demandas cognitivas diferentes al texto impreso. Lo anterior guarda en parte relación con las posibilidades que se generan para llevar a cabo lecturas cruzadas entre textos a través de hipertextos, lo que a un lector que no cuente con las competencias necesarias le puede llevar integraciones sin coherencia epistemológica ni conceptual, y sin hacer preguntas fundamentales para lograr comprensiones diferenciando perspectivas, criterios de calidad y validez de las fuentes, pertinencia en función de la naturaleza del asunto que se pretende abordar, y niveles de análisis implicados, entre otros aspectos.

Por otra parte, desde una perspectiva sociocultural, no bastaría con generar procesos de entrenamiento para los lectores de textos digitales, procesos universales y descontextualizados, porque los referentes culturales de los lectores actúan como mediadores de las prácticas de lectura que estos llevan a cabo. Por tanto, un reto para la educación virtual consiste en ganar comprensiones sobre tales referentes. Esto contribuirá a derivar elementos para orientar el proceso de navegación de manera que el lector construya significados articulados con sus propios referentes y preguntas. Este ha sido precisamente uno de los vacíos en las prácticas de enseñanza ligadas a los formatos impresos, vacío que tiende a replicarse en la enseñanza virtual, lo que supone un desconocimiento de las nuevas complejidades.

Este texto solamente pretende generar algunos interrogantes sobre cómo agenciar desde la educación virtual procesos de acompañamiento de la lectura digital que llevan a cabo los estudiantes que se matriculan en esta modalidad, con el fin de potenciar sus capacidades y brindarles las herramientas necesarias para avanzar en su formación. Esto puede aportar también a incrementar la retención de estudiantes, que en esta modalidad tiende a ser una dificultad que tiende a naturalizarse.

REFERENCIAS

Ackerman, R. & Goldsmith, M. (2011) Metacognitive regulation of text learning: on screen versus on paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17.1, pp. 18–32.

Ackerman, R. & Lauterman, T. (2012) Taking Reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 28.5, pp. 1816–1828.

Argüello, L. A. (2012). Migraciones digitales de lectura y escritura en estudiantes universitarios. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 9 (1), 5-21.

Ballano, I. & Muñoz, I. (2010) Cómo elaboran sus trabajos escritos los universitarios. Claves para una realfabetización en la era digital. *Memorias Virtual Educa*. Disponible en <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/1520>

Baron, N. S. (2015) *Words Onscreen: The Fate of Reading in a Digital World* New York: Oxford University Press USA

Bauerlein, M. (2008) Online literacy is a lesser kind. *The Chronicle of Higher Education*, 55.4, pp. B10–B11.

Benedetto, S., Draï-zerbib, V., Pedrotti, M., Tissier, G. and Baccino, T. (2013) E-readers and visual fatigue. *PloS One*, 8.12, e83676.

Cassany, D. (2002, febrero) La alfabetización digital. Ponencia presentada en el XIII Congreso Internacional de la Asociación Lingüística y Filológica de América Latina (ALFAL), San José, Universidad de Costa Rica.

Cassany, D. (2008). Leer en la red. En E. Narváez y Cadena, S. (Comp.). *Los desafíos de la lectura y la escritura en la educación superior: caminos posibles* (pp. 195-219). Cali: Universidad Autónoma de Occidente.

Coll, C. (2005) Lectura y alfabetismos en la sociedad de la información. *Revista sobre la sociedad del conocimiento*, 1, 4-10. Disponible: <http://www.uoc.edu/uocpapers/1/dt/esp/coll.pdf>

Coiro, J., & Dobler, E. (2007). Exploring the online reading comprehension strategies used by sixth-grade skilled readers to search for and locate information on the Internet. *Reading Research Quarterly*, 42, 214–57.

Carr, N. (2010) *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains* New York & London: W.W. Norton & Company.

Fainholc, B. (2004) La lectura crítica en Internet: desarrollo de habilidades y metodologías para su práctica. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* (7) 1 y 2, 41-64. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol7-1-2/investigacion.pdf>

Head, A.L. & Eisenberg, M.B. (2009). *Lessons learned: How college students Seek Information in the Digital Age*. Project information literacy progress report. Disponible en:

<http://kennison.name/files/zopestore/uploads/libraries/documents/student-info-seeking-2009.pdf>

Kendeou, P. & Van Den Broek, P (2005). The effects of readers' misconceptions on comprehension of scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 97 (2), 235-245.

Lea, M. & Jones, S. (2011) Digital literacies in higher education: exploring textual and technological practice. *Studies in Higher Education*, 36(4), 377-393.

Leu, D., Kinzer, C., Coiro, J., Castek, J. & Henry, L. (2013) 'New literacies: a dual level theory of the changing nature of literacy, instruction, and assessment', in R. B. Ruddell, N. Unrau (Eds.)

Limberg, L. (2000) Phenomenography: A relational approach to research on information needs, seeking and use. *New Review of Information Behaviour Research*, 1, 51 – 67.

Lipson, M.Y. (1983). The influence of religious affiliation on children's memory for text information. *Reading Research Quarterly*, XVIII, 448-457.

Loan, F. A. (2011) Impact of Internet on reading habits of the net generation college students. *International Journal of digital library services*, 1(2), 43-48.

Loan, Fayaz Ahmad (2011). Internet use by the college students across disciplines: a study, *ALIS Vol.58(2)*, 118-127.

Mangen, A., Walgermo, B. R. & Brønnick, K. (2013) Reading linear texts on paper vs. computer screens: effects on Reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, pp. 61–68.

Mangen, A. & Kuiken, D. (2014) Lost in the iPad: narrative engagement on paper and tablet. *Scientific Study of Literature*, 4.2, pp. 150–177.

Marciales Vivas, G., Cabra Torres, F., Gualteros, N., Mancipe, E. (2010). Lectura digital en jóvenes universitarios: una revisión. *Revista de Psicología y Educación*, 5 (1), 95-108.

McCormick, K. (1995). Reading lessons and then some: Toward developing dialogues between critical theory and reading theory. In J. F. Slevin & Y. A (Eds.), *Critical theory and the teaching of literature: Politics, curriculum, pedagogy* (pp. 292–315). Urbana, IL: National Council of Teachers of English.

O'Neill, M. (1993). Teaching literature as cultural criticism. *English Quarterly*, 25, 19–25.

Siegenthaler, E., Wurtz, P., Bergamin, P. & Groner, R. (2011) Comparing reading processes on e-ink displays and print. *Displays*, 32.5, pp. 268–273.

Siegenthaler, E., Schmid, L., Wyss, M. & Wurtz, P. (2012) LCD vs. e-ink: an analysis of the reading behaviour. *Journal of Eye Movement Research*, 5.5, pp. 1–7.

Nichols, J. (2009) The 3 directions: Situated information literacy. *College and research libraries*, 70(6), 515-530.

OECD (2011), PISA 2009 Results: Students on Line: Digital Technologies and Performance (Volume VI) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995>

Pearson, P. D., & Anderson, R. C. (1984). A schema-theoretic view of basic processes in reading comprehension. In P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of Reading Research* (Vol. 1, pp. 255–291). New York: Longman.

Pearson, P. D., & Fielding, L. (1991). Comprehension instruction. In R. Barr, M. Kamil, P. Mosenthal & P. D. Pearson (Eds.), *Handbook of Reading Research* (Vol. II, pp. 815–860). New York: Longman.

Peronard, M. (2007) Lectura en papel y en pantalla de computador. *Revista Signos*, 40(63), 179-1995.

Pearson, P.D. & Raphael, T. (1990). Reading comprehension as a dimension of thinking. In: B.F. Jones & L. I. Idol (Eds). *Dimensions of thinking and cognitive instruction: Implications for reform*. Vol 1, pp.- 209-240. Hillsdales, N.J.: Erlbaum.

Pfannenstiel, N. (2010) Digital technologies and educational integrity. *International Journal of educational integrity*, 6(2), 41-49.

Pressley, M. (1999). *Effective reading instruction: The case for balanced teaching*. New York: Guilford Press.

Pressley, M., Block, C. C., & Gambrell, L. (2002). *Improving comprehension instruction: Rethinking research, theory, and classroom practice*. Indianapolis, IN: Jossey-Bass.

Smagorinsky, P. (2001). If meaning is constructed, what is it made from? Toward a cultural theory of reading. *Review of Educational Research*, 71(1), 133–169.

Wertsch, J. (1999). *La mente en acción*. Barcelona: Aique.

Wolf, M. (2007) *Proust and the Squid: The Story and Science of the Reading Brain* New York: HarperCollins.

Ziming, L. (2003). Reading behavior in the digital environment. *Journal of Documentation*, 61 (6), 700-712

Aprendizaje de Inglés en Entornos virtuales

Viviana Carla Román⁽¹⁾

(1) *Instituto de Educación y Ciudadanía (IEC). Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Caleta Olivia, Ruta Nacional 3, 9011. Caleta Olivia, Santa Cruz, ARGENTINA.*
e-mail: vivianacroman@gmail.com

Learning English in Virtual Environments

RESUMEN

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) ofrecen nuevas oportunidades para el logro de metas de aprendizaje de calidad debido a la interactividad y sincronicidad que permiten las tecnologías digitales. Las universidades los implementan para responder a distintas necesidades de formación y democratizar el acceso a la educación. Con un modelo educativo centrado en el estudiante y buen acceso a los recursos tecnológicos, los EVA se presentan como espacios ideales para el aprendizaje de una lengua extranjera. En el presente trabajo, realizado en el marco del PI29B218 “Modelos Pedagógicos Virtuales de Aprendizaje en la Educación Superior”, financiado por Secyt UNPA, se describen dos modalidades de enseñanza-aprendizaje de inglés como lengua extranjera en EVA en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, una semipresencial y la otra virtual. En ambos casos se observa la necesidad de un enfoque pedagógico que posibilite el desarrollo de autonomía y trabajo colaborativo en los estudiantes, y ofrezca variedad de recursos didácticos y espacios de comunicación amigables.

Palabras clave: Lengua extranjera, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Educación a Distancia, Flexibilidad, Aprendizaje, Adultos, Comunicación

ABSTRACT

Virtual learning environments (VLE) offer new opportunities to achieve quality learning goals due to the interactivity and synchronicity of digital technologies. Universities are using them to cater for a variety of educational needs and to increase access to higher education. VLE are ideal places to learn English as a foreign language when accompanied by a student centered pedagogical strategy and good access to technological resources for teachers and students. This article, written within PI29B218, “Virtual Pedagogical Learning Models in Higher Education”, financed by Secyt UNPA, presents the description of two English courses in Universidad Nacional de la Patagonia Austral, one blended and the other virtual. The need for a pedagogical approach that enables autonomous and collaborative work as well as a variety of learning resources

and friendly communication areas is key to both courses.

Keywords: Foreign language, Virtual learning environments, Distance education, Flexibility, Learning, Adults, Communication

INTRODUCCIÓN

La interactividad y sincronidad que permiten las tecnologías digitales hace posible promover principios básicos de la educación a distancia, tales como la apertura a distintas necesidades de formación, flexibilidad de espacio, tiempo y ritmos de aprendizaje, democratización del acceso a la educación, aprendizaje activo y colaborativo, individualización y autonomía, y la motivación de los estudiantes (Aretio et al., 2007). Por ese motivo, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) ofrecen nuevas oportunidades para el logro de metas de aprendizaje de calidad y las instituciones que brindan servicios educativos a adultos las están implementando. Con una propuesta pedagógico-didáctica centrada en el estudiante y buen acceso a los recursos tecnológicos necesarios por parte de docentes y estudiantes; los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se presentan como espacios ideales para el aprendizaje de una lengua extranjera (LE).

El acceso a espacios de comunicación síncrona y asíncrona aumenta la motivación en los estudiantes, a la vez que sostiene un aprendizaje activo, propicia la reflexión, aumenta la autonomía y promueve la colaboración (Nguyen, 2008). Así mismo, la inclusión de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la LE permite a los estudiantes descubrir formas lingüísticas, acceder a prácticas multimodales, tener retroalimentación personalizada, seguir su propio ritmo de aprendizaje, participar en proyectos colaborativos, utilizar recursos y estilos de aprendizaje variados y hacerlo de forma divertida (Brown, 2007). Sin embargo, los entornos virtuales también presentan limitaciones dado que las condiciones de comunicación son diferentes, por lo que los estudiantes necesitan habilidades y competencias que les permitan tomar protagonismo en sus procesos de aprendizaje.

La teoría sociocultural de aprendizaje plantea que todo aprendizaje es mediado a través de la interacción con otros, y que este proceso se produce a través de herramientas de mediación tales como el lenguaje, la cultura, las instituciones sociales, la tecnología y la estructura temporal en que la interacción tiene lugar (Lamy & Hampel, 2007). El proceso es transformador y cíclico: en principio las herramientas de mediación ayudan a crear el aprendizaje y luego el aprendiz puede modificarlas, adaptarlas para lograr sus propios objetivos (Wertsch, 2002 en Lamy & Hampel, 2007; Rodríguez Arrocho & Alemán, 2009). En este marco se destacan tres aspectos centrales en el aprendizaje de una lengua mediado por tecnologías: la interacción entre los participantes, la interacción con las tareas y con la tecnología (Mercer, Littleton y Wegerif, 2004 en Lamy y Hampel, 2007). En el caso particular de aprendizaje

de una lengua, el lenguaje constituye un fin y un medio en sí mismo como herramienta de mediación del aprendizaje.

El presente trabajo se enfoca en la enseñanza-aprendizaje del inglés como lengua extranjera (LE) mediado por tecnologías, en la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). Más específicamente el trabajo describe la propuesta pedagógica de dos asignaturas de lengua extranjera obligatorias, correspondientes a las carreras Enfermería Universitaria y Tecnicatura Universitaria en Turismo, que se ofrecen con modalidad semipresencial y virtual respectivamente.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN ENTORNOS VIRTUALES EN UNPA

La Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), ubicada en la provincia de Santa Cruz, cuenta con cinco unidades de gestión: cuatro Unidades Académicas ubicadas en las localidades de Río Gallegos, Río Turbio, Caleta Olivia y Puerto San Julián, y Rectorado que funciona en la ciudad de Río Gallegos (ver Figura 1).

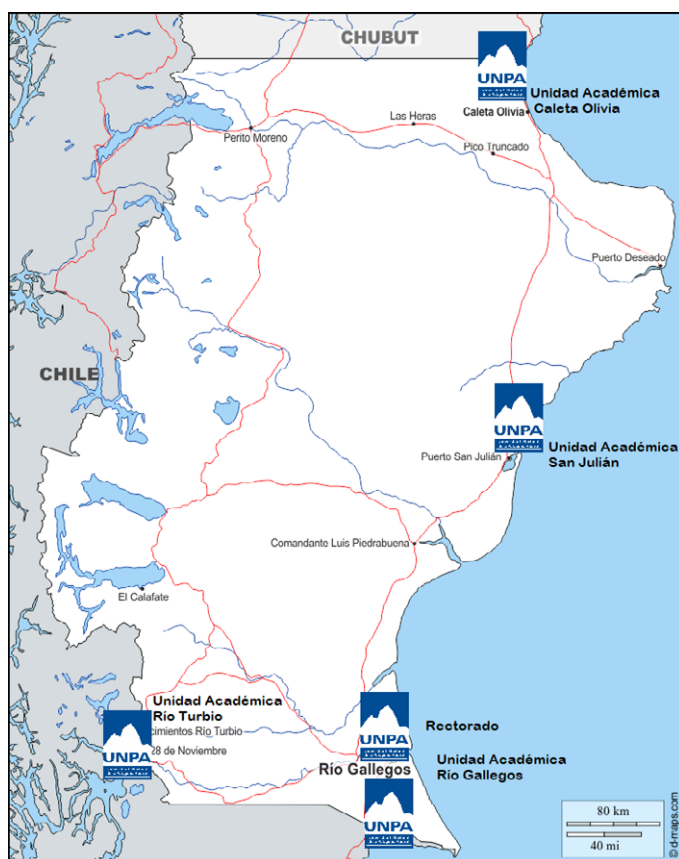


Figura 1: Localización geográfica de las cinco unidades de gestión de UNPA

La localización de la Universidad en la Patagonia Austral, que se caracteriza por tener una baja densidad poblacional, distancias considerables entre sus

localidades y por la lejanía de los principales centros de producción del conocimiento, ha hecho necesario el desarrollo de diversas alternativas educativas para atender las necesidades de estudiantes que residen en localidades dispersas en un vasto territorio, como se observa en la Figura 1, que comprende las provincias de Tierra del Fuego, Santa Cruz y sur de Chubut.

Desde el año 2004, a través de su programa de Educación a Distancia, la UNPA ha construido una alternativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por las tecnologías a través de la creación del Sistema Educativo Bimodal. Estas propuestas incluyen las modalidades presencial, semipresencial y no presencial, y demandan la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

El Sistema Educativo Bimodal se construye sobre la base de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), cuyo diseño se configuró de acuerdo a la plataforma Moodle y es denominado Unpabimodal. Este sistema además se enmarca dentro de un Sistema de Atención Técnico Pedagógica, cuyos estándares definen el grado de presencialidad, las características de los materiales educativos, las estrategias comunicacionales y las formas de evaluación y acreditación (Alvarado.et al 2011).

En el presente trabajo se describen dos propuestas pedagógicas que utilizan las tecnologías, correspondientes a las asignaturas Inglés e Inglés I. Inglés es una asignatura del segundo año de la carrera Enfermería Universitaria y se ofrece con modalidad semipresencial al igual que el resto de las asignaturas del plan de formación. El grado de presencialidad de la asignatura es del 12 %, y el resto de la carga horaria es mediada por el entorno virtual. Por otro lado, la asignatura Inglés I corresponde al primer año de la Tecnicatura Universitaria en Turismo, carrera que se ofrece enteramente con modalidad virtual. En este caso todas las instancias del proceso de enseñanza - aprendizaje son mediadas por el EVA.

MARCO TEÓRICO

En este trabajo se aborda la problemática del aprendizaje online de una lengua extranjera (LE) desde los siguientes supuestos teóricos:

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio de organización de procesos de enseñanza-aprendizaje que tiene por objetivo crear condiciones favorables para que los estudiantes desarrollen las capacidades de aprendizaje y adaptación (Salinas, 2004), y para ello necesita de ciertos componentes: (a) Componente Tecnológico (comunicación mediada: herramientas de comunicación seleccionadas en conexión con el modelo pedagógico); (b) Componente Curricular (medios didácticos: actividades y materiales de aprendizaje); (c) Componente Institucional (entorno organizativo: organización del espacio y gestión de la comunidad); (d) Componente Didáctico (aprendizaje y tutoría: situaciones de enseñanza- aprendizaje, apoyo y tutoría, evaluación)

(Salinas, 2004). Esta división es metodológica dada la estrecha interrelación entre cada uno de ellos.

“El aprendizaje es una actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos” (Mariño, 2011, p.6) que se produce debido a procesos de mediación e interacción. La mediación hace referencia al uso de herramientas de tipo físico o intelectual que hace el sujeto para interactuar con su entorno y con otros sujetos. La interacción que se produce entre el sujeto, los objetos y el grupo social, seguida de un diálogo interno en la que el sujeto compara, jerarquiza y reorganiza la información o conocimientos compartidos en la etapa de socialización da lugar al conocimiento (Coll, 1988, Coll, 1993, Serrano Gonzalez-Tejero y Pons Parra, 2011).

En la educación virtual las herramientas físicas de mediación disponibles son las que provee el EVA, motivo por el cual es de suma importancia que tanto docentes como estudiantes conozcan sus atributos, oportunidades y posibilidades de uso (“affordances” Gibson (1979) van Lier, 2000 en Lamy & Hampel, 2007). Las TIC condicionan tanto la modalidad de comunicación e interacción entre los participantes como su interacción con los contenidos y actividades de aprendizaje. En consecuencia, los estudiantes necesitan saber utilizar las herramientas de comunicación disponibles para aprovechar al máximo sus potencialidades formativas, y navegar el aula virtual, materiales y recursos didácticos, a la vez que los utilizan para potenciar sus aprendizajes. Del mismo modo, en la medida que el desarrollo virtual de la asignatura es mayor, el estudiante necesita conocer y comprender los objetivos, materiales, tareas, pautas de trabajo y participación, criterios de evaluación, etc. de modo tal que pueda organizar y regular su propio ritmo y tiempo de trabajo. (Barberá, E., 2005).

El aprendizaje de una LE, requiere del desarrollo de la competencia comunicativa, es decir, del dominio de las habilidades de la actividad verbal a niveles lingüísticos, estratégicos, aptitudinales y actitudinales (Brown, 2007). Además, en el proceso, la LE es a la vez objeto de aprendizaje e instrumento de mediación. Por esta razón, los estudiantes, especialmente en niveles iniciales de dominio de la lengua, suelen desarrollar ansiedad por tener que realizar tareas en una lengua que no dominan, lo que hace necesario el uso de la lengua materna (Hampel, 2009).

Considerando la complejidad de las habilidades a desarrollar, es de suma importancia que los recursos didácticos y las actividades de aprendizaje en general, se adecuen a las necesidades, intereses y conocimientos previos de los estudiantes a la vez que dirigen la atención tanto a la forma como al significado (Manzano Díaz, 2007; Hampel, 2009). Por otro lado, el docente, los compañeros de clase, el contexto y la tecnología también son herramientas mediadoras del aprendizaje, lo que posiciona la comunicación en un lugar de vital importancia en el proceso de desarrollo de la buscada competencia comunicativa.

DESARROLLO

Las propuestas pedagógicas de las asignaturas Inglés (modalidad semipresencial) e Inglés I (modalidad virtual) se desarrollan en el entorno virtual institucional, Unpabimodal, basado en Moodle. Su descripción se realiza a partir de la observación de las aulas virtuales y del análisis del componente tecnológico de cada una. Esta descripción es seguida de una breve descripción de la experiencia de implementación en 2017.

Tres sistemas integran el componente tecnológico de un EVA (Salinas 2004):

1. Sistema de comunicación: En su análisis se observan las posibilidades de interacción entre los distintos actores: docente, estudiantes, tutor académico-organizativo.
2. Sistema de recursos compartidos: Su análisis permite conocer las características de la interacción entre estudiantes y contenidos. Se observa la variedad e interactividad de los recursos y medios didácticos, a la vez que se reconocen los espacios de trabajo y consulta.
3. Sistema de apoyo específico a la actividad en grupo: Su análisis permite conocer la modalidad de tutoría y facilitación usada por el docente, las herramientas, recursos y estrategias implementadas.

Dado que los componentes se interrelacionan entre sí, el análisis de este componente posibilita conocer el modelo pedagógico, los medios didácticos y las estrategias de aprendizaje y tutoría implementadas. La figura 1 muestra los tres sistemas que componen el componente tecnológico y su importancia en los procesos de interacción.

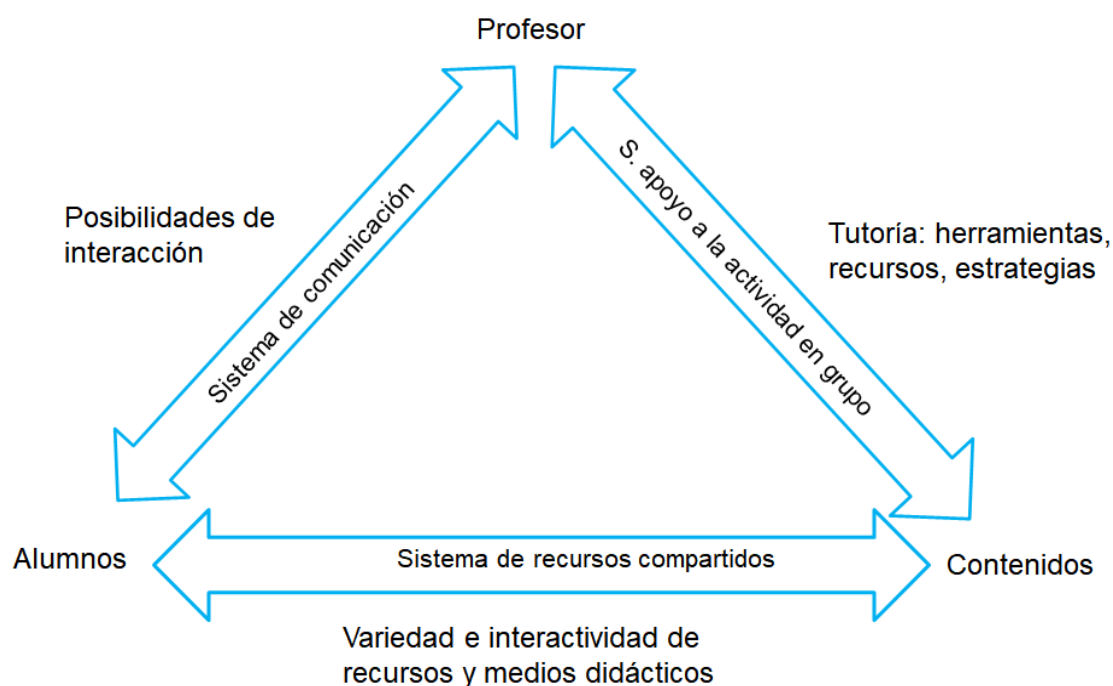


Figura 1: Componente tecnológico. (Román, 2018). Imagen

inspirada en los conceptos de Salinas (2004)

Dado que ambas están alojadas en el Entorno Virtual de Aprendizaje Unipabimodal, tienen en común la estructura general, división en bloques o módulos y herramientas de comunicación e interacción del entorno (ver la figura 2).

Las aulas cuentan con tres bloques principales y cada uno de ellos tiene espacios de comunicación y documentación. Los bloques de desarrollo cuentan también con actividades de aprendizaje y evaluación.

El bloque administrativo, denominado Cuestiones Generales, cuenta con espacios de comunicación centrales y también presenta documentos del curso.

El bloque de presentación es el primer espacio de trabajo del curso, informa a los estudiantes acerca de la dinámica de trabajo en la asignatura, la navegación del aula y sus recursos, y el uso de herramientas y espacios de comunicación, iniciando dos procesos importantes: la socialización y el andamiaje educativo.

Los bloques de desarrollo son los espacios de aprendizaje y práctica en los que se desarrolla el trabajo de enseñanza-aprendizaje propiamente dicho

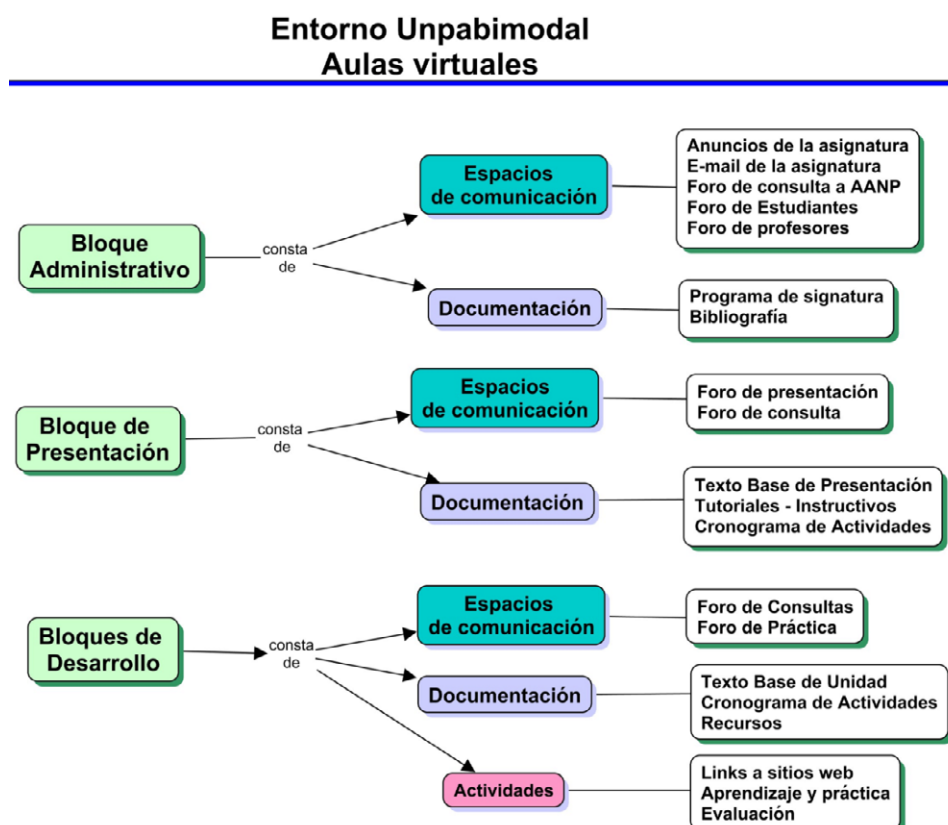


Figura 2: Organización y elementos presentes en las aulas virtuales (Román, 2018)

Sistema de comunicación:

En ambas aulas se observa la disponibilidad de variedad de herramientas de comunicación para los participantes: estudiantes, docente, tutor administrativo-tecnológico (Asistente a alumnos no presenciales (AANP) y tutor de Educación a Distancia (EaD). El siguiente cuadro (Tabla 1) muestra un listado de herramientas de comunicación que ambas asignaturas tienen en común, la descripción de la interactividad que posibilita cada una y el detalle de los participantes y/o destinatarios en cada caso.

Tabla 1. Herramientas de comunicación y sus posibilidades de interacción (Román, 2018)

Espacio de comunicación	Tipo e idioma de Interacción	Interactividad / Participantes
Foro de Estudiantes	Multi /Bidireccional Social - Español	Asíncrona Estudiantes
Foro de Consulta a la Asistencia de Alumnos No Presenciales (AANP)	Multi /Bidireccional Académica-organizativa-tecnológica – Español	Asíncrona estudiantes y AANP
Foro de consultas	Multi /Bidireccional Académica-pedagógica – Español e Inglés	Asíncrona estudiantes y docente
Foro de Práctica	Multi /Bidireccional Académica-pedagógica - Lengua extranjera	Asíncrona estudiantes y docente
Anuncios de la Asignatura	Unilateral Académica-organizativa – Español	Asíncrona Docente a estudiantes
E-mail de la asignatura	Bidireccional Privada e individual – Español	Asíncrona Docente y estudiantes
Foro de Profesores (no visible a estudiantes)	Bidireccional Académica-pedagógica-administrativa-organizativa-técnica – Español	Asíncrona Docente, AANP, Tutor/ Coordinador de Educación a Distancia (EaD)
Sistema de mensajería del entorno educativo	Bidireccional Privada e individual – Español o Inglés	Asíncrona Docente y estudiantes

Como se observa en la tabla 1, ambas aulas cuentan con variedad de espacios y herramientas de comunicación asíncrona. La comunicación con el docente en el aula virtual puede ser privada e individual o grupal, lo que posibilita la comunicación, feedback y apoyo individual y grupal para gestionar los procesos de aprendizaje de los estudiantes. El aula de Inglés I, asignatura ofrecida con modalidad virtual, cuenta además con la sala de videoconferencia de Adobe Connect que posibilita un espacio semanal de comunicación en tiempo real.

Sistema de recursos compartidos:

En ambas aulas este sistema es asíncrono con interacción como se puede observar en la figura 3.



Figura 3. Sistemas de comunicación y de recursos compartidos en Unpabimodal (Román, 2017)

Texto Base: material textual que funciona como columna vertebral del desarrollo de los contenidos de cada unidad temática, en tanto estructura su desarrollo, presenta la organización de los contenidos, las preguntas que surgen de su desarrollo y las indicaciones necesarias para articular las actividades en el aula virtual.

En las dos asignaturas, la interacción estudiante-contenidos es mediada por el entorno de aprendizaje. Todos los recursos y medios didácticos se comparten en el aula virtual de forma asíncrona. Los medios educativos usados pueden ser descritos como visuales, auditivos, audiovisuales, informáticos y telemáticos. El trabajo con estos materiales puede ser individual y/o grupal, y también se los aborda en los foros de discusión de cada unidad donde se observan preguntas y consignas de trabajo tendientes a generar interacción entre los participantes para compartir experiencias, opiniones, dudas que surgen de la interacción con los materiales o del debate mismo (Román, 2018). En el caso de Inglés I, también se los aborda en las videoconferencias semanales donde se hace hincapié en la interacción oral entre los estudiantes y con el docente.

Los recursos didácticos presentan actividades de diversos tipos tendientes a promover la construcción de habilidades de comprensión oral y escrita, y de producción oral, utilizando herramientas del entorno virtual y de la web. En el caso de Inglés I, se explicita la obligatoriedad de conformar grupos de aprendizaje y práctica oral con reuniones regulares que pueden ser presenciales o mediadas por TIC.

En cuanto a la evaluación, en ambos casos se utilizan las herramientas del entorno virtual y los encuentros presenciales o reuniones síncronas.

Sistema de apoyo a la actividad en grupo:

La observación de las aulas virtuales muestra que en ambos casos los

participantes utilizan los espacios de comunicación ofrecidos en el aula virtual. La lectura de las participaciones muestra el proceso de facilitación del aprendizaje por parte del docente con respuestas en tiempo y un estilo de comunicación amigable. También se observa que el apoyo al trabajo en colaboración de los estudiantes se lleva a cabo en los foros de consulta y práctica (Román, 2018) Los estudiantes toman protagonismo de su aprendizaje de forma gradual y el docente los orienta y guía en la construcción de conocimientos, el desarrollo de la competencia comunicativa y el trabajo en grupos. En el caso de Inglés I, asignatura que se ofrece con modalidad virtual, el apoyo al trabajo grupal de los estudiantes también se realiza en las videoconferencias semanales en las que los estudiantes tienen la posibilidad de realizar consultas y resolver problemas comunicativos orales con el docente y los compañeros de clase.

En ambas aulas el docente propicia el trabajo colaborativo, posibilitando de esta forma la construcción de aprendizajes en diversos estilos debido a la flexibilidad de espacio, tiempo y ritmos de trabajo que la virtualidad permite. Para ello, hace especial hincapié en planificar cuidadosamente e informar con claridad acerca de la interacción que se va a producir entre las clases presenciales (en el caso de Inglés), las videoconferencias (en Inglés I) y las actividades en el aula virtual, la naturaleza de cada actividad, estableciendo si se va a desarrollar de forma síncrona o asíncrona, la forma y criterios de evaluación y las características de la interacción con los estudiantes en las actividades que se desarrollan en el EVA. (Carrasco, 2015)

El desarrollo de habilidades y estrategias de comunicación oral, se profundiza en los encuentros presenciales y videoconferencias respectivamente, por lo que los encuentros requieren trabajo previo con los recursos y actividades compartidas en el EVA, una activa participación de los estudiantes y el trabajo de práctica y aprendizaje oral grupal regular.

Comentarios sobre la implementación en 2017:

Se ha observado que en ambos casos los estudiantes accedieron a los materiales y buscaron trabajar con ellos de forma independiente. En el caso de Inglés I era obligatorio realizar las actividades de interacción oral de forma grupal, con encuentros regulares (presenciales o mediados) de práctica con entrega de tareas orales grupales en cada unidad temática. La mayoría de los estudiantes (67%) participó de la totalidad de actividades grupales obligatorias. Por otro lado, la actividad grupal de los estudiantes de Inglés era asíncrona y se desarrollaba en los foros de aprendizaje de cada unidad temática, donde algunas de las consignas de trabajo demandaban interacción entre pares. Se observó que 46% de los estudiantes completó todas las actividades de interacción.

En ambos grupos el uso de los espacios de comunicación y aprendizaje disponibles en las aulas ha sido relativamente bueno. En sus participaciones en los foros los estudiantes generalmente se dirigieron al docente y comentaron acerca de sus avances en el trabajo, entregas de tareas, interactuando entre ellos solo en actividades acreditables y cuando la consigna

de trabajo lo planteaba como criterio de evaluación, por ejemplo:

“Buenas profesora, quería comunicarle que ya realicé la segunda parte de . . . Los videos y las actividades son entendibles, me equivoque en un par de ejercicios, pero al fin y al cabo entendí. Quería comunicarle esto, para que sepa.” Inglés I, unidad 1

“Hola profesora, Tengo una duda sobre el punto 3 del trabajo... El punto dice... ¿hay que...? Disculpe las molestias, saludos.” Inglés, unidad 2

“Hello: This is G. A. I need a coffee. Can you help me?”

“Hello everybody. My answer to G. A.

I'm sorry. You have the wrong number. This is the emergency line.”

Inglés I, unidad 2 (dialogo asincrónico entre estudiantes respondiendo a consigna de trabajo)

“Buenas noches profesora y compañeros. Me sumo a las respuestas ya dadas por mi compañeras agregando los equivalentes en español para los conectores utilizados en el documento...” Inglés, unidad 1 (participación en el foro que da cuenta de la lectura de las participaciones de los compañeros de clase)

La posibilidad de participar de clases sincrónicas de forma regular es muy importante en el aprendizaje de una lengua extranjera y las propuestas descritas cuentan con clases semanales de videoconferencia para la asignatura Inglés I, y encuentros presenciales mensuales para Inglés. La asistencia y participación en las videoconferencias semanales de Inglés I ha sido escasa. Las mismas se realizaron en horarios elegidos por los estudiantes y sin embargo, solo 25% de ellos participó de estas clases con regularidad. Además, durante la primera mitad de la cursada, se observaron algunas problemáticas para la participación (tales como incumplimiento de las netiquetas e inseguridad en el uso de las herramientas de la plataforma de videoconferencias) que gradualmente fueron superadas y posibilitaron un buen clima de trabajo. En relación a las clases presenciales de Inglés, (tres clases por cuatrimestre) hubo mejor nivel de asistencia, dado que 40% de los estudiantes asistieron a todos los encuentros. La mayoría de los asistentes participó activamente de las actividades propuestas, planteando dudas y haciendo sugerencias en relación a la modalidad de comunicación, recursos de aprendizaje y tareas disponibles en el aula virtual.

En relación a los logros obtenidos, 70% de los estudiantes que participaron de las clases de Inglés I obtuvieron calificaciones que les posibilitaron acceder a la regularidad. En el caso de Inglés, 37% de los estudiantes logró obtener la regularidad y 46% abandonó la cursada antes del cierre de la asignatura.

CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza – aprendizaje en los dos modelos descritos es fuertemente impactado por el uso de las TIC. El desarrollo de estas propuestas pedagógicas ha requerido un replanteo de la organización y planificación del proceso educativo, el diseño de recursos y medios de aprendizaje, instrumentos y procesos de evaluación variados y específicos para cada curso. También ha sido necesario flexibilizar la modalidad y los tiempos de trabajo en las actividades para respetar los distintos ritmos y necesidades de los estudiantes. Así mismo, el trabajo de orientación y facilitación en los espacios de comunicación ha requerido de la implementación de variadas estrategias para posibilitar la participación y el trabajo colaborativo entre pares, así como la asistencia técnica toda vez que fuera necesaria.

La observación y análisis de las aulas virtuales informa que los sistemas de comunicación, recursos compartidos y de apoyo específico a la actividad en grupo de ambas asignaturas suponen estudiantes capaces de protagonizar su aprendizaje. Para ello necesitan competencias tecnológicas y comunicativas, motivación por aprender, compromiso con el propio aprendizaje, autonomía en la organización del tiempo, flexibilidad y apertura para el trabajo individual y grupal.

La observación del trabajo de los estudiantes en las aulas virtuales, su participación en los espacios de comunicación y aprendizaje, así como sus logros y dificultades en las actividades de aprendizaje y de evaluación, dan cuenta de que en ambos cursos un número de estudiantes (hasta 43%) cuenta con escasos conocimientos previos en relación al uso de las tecnologías para aprender. Por ese motivo se entiende que las propuestas pedagógicas descritas requieren de la implementación de ajustes orientados a posibilitar la igualdad de acceso al aprendizaje de lengua extranjera mediado por tecnologías. El trabajo a futuro supone la realización de acciones para promover en los estudiantes el desarrollo de habilidades básicas de alfabetización digital que les permitan hacer un uso operativo y didáctico de dispositivos, programas de software y aplicaciones del aula virtual, desarrollar habilidades de comunicación para expresar ideas y pensamientos sin dificultad (Salinas, 2016), y desarrollar hábitos y estrategias de estudio y organización (Ortega S., 2009), a la par que desarrollan la competencia comunicativa en la lengua extranjera.

REFERENCIAS

Alvarado, A.; Comini, L; Bain, M.; Rojas, H. (2011) “El Texto Base como material didáctico del Sistema Educativo Bimodal de la UNPA”, de. VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. P 4. Recuperado (24/05/2018) de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18470>

- Aretio, L., Corbella, M. & Figaredo, D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Barcelona, España. Ed. Ariel.
- Barberà, E., & Badia, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2), 1-12
- Brown, D. (2007) *Teaching by Principles, An Interactive Approach to Language Pedagogy*. Third Edition. San Francisco State University. Pearson Longman
- Carrasco, B., & Johnson, S. M. (2015). Hybrid language teaching in practice: Perceptions, reactions, and results. Springer.
- Coll, C.; E., Martín; T., Mauri; et al. (1993) El constructivismo en el aula. Ed Grao. Recuperado (24/ 03/2018) de: <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Los-profesores-y-la-concepcion.pdf>
- Coll, C. (1988) Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*. Recuperado (12/11/2017) de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/48298.pdf>
- Lamy, M. & Hampel, R. (2007) *Online Communication in Language Learning and Teaching*. Gran Bretaña. Palgrave Macmillan
- Manzano Díaz, M. (2007). Estilos de aprendizaje, estrategias de lectura y su relación con el rendimiento académico en la segunda lengua.
- Mariño, I. V. (2011). Aplicación de teorías constructivistas al uso de actividades cooperativas en la clase de E/LE. *Revista electrónica de didáctica/español lengua extranjera*, (21).
- Nguyen, L. V. (2008). Computer mediated communication and foreign language education: Pedagogical features. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 5(12), 23-44.
- Ortega Sánchez I. (2009) Editorial: Alfabetización tecnológica y su Influencia Socioeducativa. En Ortega Sánchez I. & Ferrás Sexto C. (Coord.) *Alfabetización Tecnológica y el desarrollo regional (monográfico en línea)*. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Vol. 10, nº 2. p 5-7. Universidad de Salamanca. Recuperado (12/08/2017) de: http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_02/n10_02_ortega_sanchez.pdf ISSN: 1138-9737
- Rodríguez Arocho, W. & Alemán, A (2009). El Enfoque Sociocultural en el Diseño y Construcción de una Comunidad de Aprendizaje. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*
- Román, V (2017) Incidencia de la alfabetización tecnológica en el aprendizaje de inglés en entornos virtuales. VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Edicación Virtual y a Distancia. EduQ@2017
- Román, V. (2017) Aprendizaje de Inglés en entornos virtuales. 4º Jornadas de TIC e Innovación en el aula. UNLP
- Román, V. (2018) Tesis de maestría, "Aprendizaje de Inglés como lengua extranjera en entornos virtuales: Estudio de caso en la Unidad Académica San Julián de UNPA desde la perspectiva de estudiantes adultos".
- Salinas, J. (2004). Entornos virtuales y formación flexible. *Revista Tecnología en Marcha*, [S.l.], v. 17, n. 3, p. pág. 69-80, oct. 2004. ISSN 2215-3241. Recuperado

(08/11/2017) de: http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1446

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56 (3-4), 469-481.

Salinas, J. (2004). Evaluación de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. En *Tecnologías para la educación: diseño, producción y evaluación de medios para la formación docente* (pp. 189-206). Alianza Editorial.

Salinas, J. (2016). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *Revista de Educación a Distancia*, (50). Recuperado (10/04/2018) de: <http://www.um.es/ead/red/50>

Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Consultado (12/11/2017) en: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>

Creación de un laboratorio virtual para navegadores web. Experiencia piloto

Daniel Fernández-Avilés⁽¹⁾, Diego Dotor⁽²⁾

Gabinete de Tele-Educación, Universidad Politécnica de Madrid, calle Ramiro de Maeztu, 7 28040, Madrid, Spain, (1) d.fernandezaviles@upm.es, (2) diego.dotor.jara@upm.es

Creation of a virtual laboratory for web browsers. Pilot experience

RESUMEN

En esta ponencia se presenta la creación de un laboratorio virtual que puede ser utilizado desde un navegador web. Este laboratorio está basado en la temática de Regulación y Control, cuyas prácticas docentes están centradas en el modelado, identificación y control de sistemas físicos. La Universidad Politécnica de Madrid tiene una amplia experiencia en docencia virtual a través de laboratorios virtuales desde que en el año 2010 se creó la red UPM3DLabs, una red de laboratorios formada por trece laboratorios virtuales de diversas áreas temáticas y desarrollada en Opensimulator. Partiendo de esta base, surgió a finales de 2017 la idea de crear un nuevo laboratorio desarrollado en Unity 3D y que permite entre otras mejoras la de poder acceder al laboratorio desde un navegador web.

Palabras clave: laboratorios virtuales, navegador web, educación online

ABSTRACT

This paper presents the creation of a virtual laboratory that can be used from a web browser. This laboratory is based on the subject "Regulation and Control", whose teaching practices are focused on the modeling, identification and control of physical systems. The Polytechnic University of Madrid has a wide experience in virtual teaching through laboratories since the UPM3DLabs network was created in 2010, a network of virtual laboratories formed by thirteen virtual laboratories of different thematic areas and developed in Opensimulator. On this basis, emerged at the end of 2017 the idea of creating a new laboratory developed in Unity 3D, which allows, among other improvements, access to the laboratory from a web browser.

Keywords: virtual labs, web browser, eLearning

INTRODUCCIÓN

La plataforma UPM3DLabs nace en 2010 de la mano de un PEIA (Proyecto de Innovación Educativa) (Berrocal-Lobo et al. 2011, 411-416). En dicho proyecto se exploraron las posibilidades de los mundos virtuales como herramienta educativa en la docencia de una serie de asignaturas impartidas en la UPM (Universidad Politécnica de Madrid), y se estudió la integración de estos mundos virtuales con la plataforma Moodle (Portal de Innovación Educativa 2018). En el año 2013, el Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid asumió la tarea de ofertar como servicio la plataforma de Laboratorios Virtuales, encargándose de la gestión y mantenimiento de la misma y el desarrollo de nuevos laboratorios.

Esta plataforma alberga una serie de laboratorios virtuales en los cuales se pueden realizar prácticas docentes reales de las distintas escuelas de la UPM. La plataforma está construida sobre el software de código abierto OpenSim (OpenSimulator 2018), que gestiona los mundos virtuales 3D en tanto que los objetos están dotados de funcionalidad mediante el lenguaje LSL (Linden Scripting Language). Por otro lado, se precisa de una aplicación cliente, que se utiliza como visor, que muestra al usuario la representación gráfica del mundo virtual y requiere ser descargada por parte de los usuarios. Este tipo de aplicación permite a los alumnos conectarse al mundo virtual. Un ejemplo sería: Firestorm (Firestorm Viewer 2018).

Al entrar en la plataforma UPM3DLabs los usuarios se encuentran con una región central de bienvenida, constituida por edificios y un punto de encuentro virtual, así como, con una región de tutorial para adaptarse al manejo del nuevo entorno. Y, alrededor de esta región, los distintos laboratorios disponibles.



Figura 1. Región central.

En la actualidad se encuentran desarrollados completamente trece laboratorios, comprendidos en las áreas siguientes: topografía, electrónica,

biotecnología, física, química, biología, automática, sector agroforestal, poda e industriales. Todos estos laboratorios están en fase de explotación por las distintas escuelas de la universidad, habiendo pasado por la plataforma un total de dos mil quinientos alumnos.

El servicio de Laboratorios Virtuales ha detectado durante todo este tiempo una serie de problemas y dificultades recurrentes. Después del análisis de situación global de la plataforma, se optó por desarrollar completamente una nueva en un nuevo lenguaje y que solucionara esta serie de problemas recursivos. Como el alcance de este proyecto era muy amplio, en una primera fase se propuso replicar uno de los laboratorios para comprobar la viabilidad del proyecto. El proceso de desarrollo se explica a continuación.

METODOLOGÍA

Limitaciones actuales

La primera fase consistió en detectar los problemas más comunes que se encontraban los usuarios durante sus prácticas. A lo largo de estos años, y gracias a la retroalimentación proporcionada por los docentes, a las incidencias recibidas por parte de los usuarios y a experiencias y estudios propios, se han identificado una serie de limitaciones en los laboratorios virtuales que dificultaban el acceso y la realización de los mismos en unas condiciones adecuadas. Estas limitaciones son:

- Necesidad de un visor externo para el visionado y ejecución de los laboratorios virtuales. La descarga, instalación y posterior configuración, ha sido una de las fuentes de problemas para los usuarios más recurrentes desde el inicio del proyecto.
- Necesidad de una aplicación externa para la creación del avatar del usuario (en el caso de la plataforma UPM3DLabs, se trata de una aplicación web).
- Imposibilidad de empleo de herramientas y lenguajes software debido a una serie de incompatibilidades.
- Baja calidad gráfica de los elementos gráficos visuales de los laboratorios.
- Problemas de rendimiento.
- Limitación de usuarios simultáneos.

Diseño

Una vez analizadas las limitaciones, y viendo que no existía solución posible, se propuso crear un laboratorio virtual con un motor de videojuego distinto, Unity 3D (Unity 3D 2018). Para conseguir este objetivo se llevó a cabo una fase previa de diseño, en la que uno de los hitos, era la creación de un

laboratorio virtual que replicase la misma funcionalidad de uno de los laboratorios ya existentes. El laboratorio elegido fue “Regulación y control” de la asignatura Fundamentos de Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM.

La fase de diseño se dividió en:

- Programación de scripts.
- Modelado 3D.
- Texturización 2D.
- Integración con Matlab para el cálculo de las simulaciones.
- Escena de Unity.

Implementación

Para la implementación del laboratorio virtual se utilizó el marco de diseño ágil SCRUM (Scrum.org 2018) y se realizó por un equipo de desarrollo de 4 personas en cuatro meses de trabajo. El tiempo elegido para cada *sprint* fue de dos semanas.

Se emplearon como herramientas software Unity 3D y Visual Studio para la composición y programación del entorno; Adobe 3DS Max y Adobe Photoshop para el modelado y texturizado de objetos en 3D respectivamente.

Fase de pruebas

Esta fase se compone de los cuatro tipos de pruebas que se han realizado:

- Pruebas unitarias del software.
- Pruebas de integración del software.
- Pruebas del laboratorio con un pequeño grupo de usuarios.
- Pruebas del laboratorio por profesores de la Universidad.

Finalmente se fueron corrigiendo los errores detectados hasta llegar a una versión estable y similar a la existente en la antigua plataforma.

RESULTADOS

El resultado del desarrollo es una aplicación que se puede incrustar dentro de una página web y que es accesible a través de un navegador web gracias a la tecnología WebGL (WebGL 2018).

El laboratorio virtual resultante se compone de un edificio acristalado en forma

de L como se puede ver en la Figura 2, con dos salas claramente separadas: el hall (Figura 3) y la sala de prácticas (Figura 4), con cinco puestos. Se podrán ir generando nuevas salas bajo demanda para ir acogiendo más alumnos.



Figura 2. Edificio del laboratorio Regulación y Control.

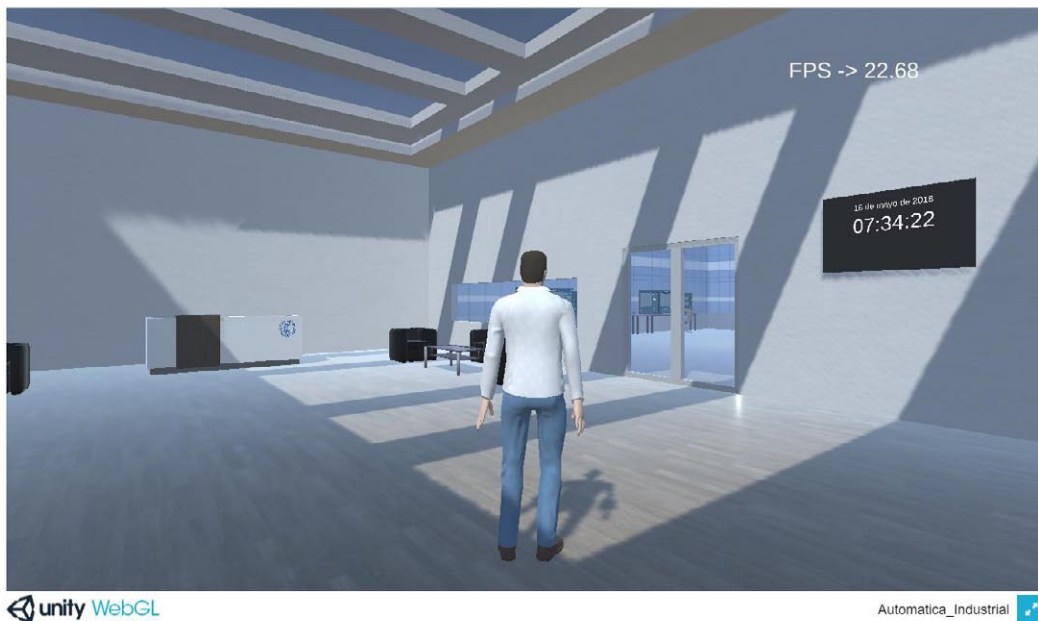


Figura 3. Hall de entrada.



Figura 4. Puestos de laboratorios virtuales.

Las prácticas desarrolladas en el laboratorio virtual de “Regulación y Control” están orientadas a ejercitarse en el modelado, identificación y control de sistemas físicos, permitiendo, según configuración, el desarrollo de ejercicios sobre sistemas simples (sistemas lineales, monovariantes de primer o segundo orden) y sobre sistemas más complejos (no lineales, multivariantes o de orden superior).

El laboratorio dispone de dos sistemas de características bien diferenciados:

- El primero responde al sistema de control de la posición (acimut y elevación) de un radiotelescopio. Mediante configuración se puede decidir si el sistema es monovariante (fijando la elevación a un valor fijo) o multivariante y si se incluyen o no ciertas no linealidades como rozamientos, holguras e histéresis en las transmisiones o saturaciones en los actuadores. Del mismo modo es posible incluir el efecto perturbador que el viento tiene sobre este sistema. Parámetros como las constantes elásticas, las constantes de rozamiento, las inercias y las masas pueden ser ajustadas en la configuración de la práctica, de manera que se modifique sustancialmente el comportamiento, dando lugar a diferentes situaciones según el tipo de sistema cuyo control se pretenda ejercitar o, si se desea, proponiendo situaciones diferentes para cada alumno.

El panel de control del laboratorio (Figura 5) está formado por todos los elementos de control de la práctica y una gráfica donde se muestran los resultados obtenidos.

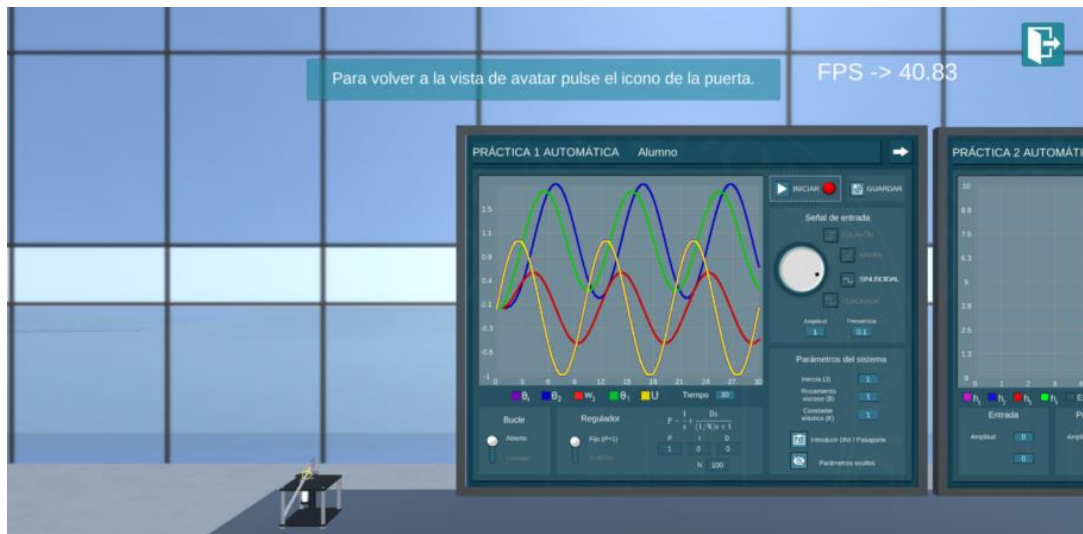


Figura 5. Panel de control del usuario práctica 1.

- El segundo sistema responde a un conjunto de cuatro tanques acoplados mediante válvulas y bombas (Johansson 2000, 3:456-465), en los que las interconexiones pueden ser abiertas o cerradas en la fase de configuración de la práctica, dando lugar así a sistemas físicos de diferente orden. La sección de alguno de los tanques es, a algunas alturas de éste, no constante, permitiendo aumentar la no linealidad del sistema cuando se trabaja en estos puntos de funcionamiento.

El panel de control del laboratorio (Figura 6) está formado por todos los elementos de control de la práctica y una representación de los depósitos en 3D y del flujo del líquido donde se muestra los resultados obtenidos en tiempo real.

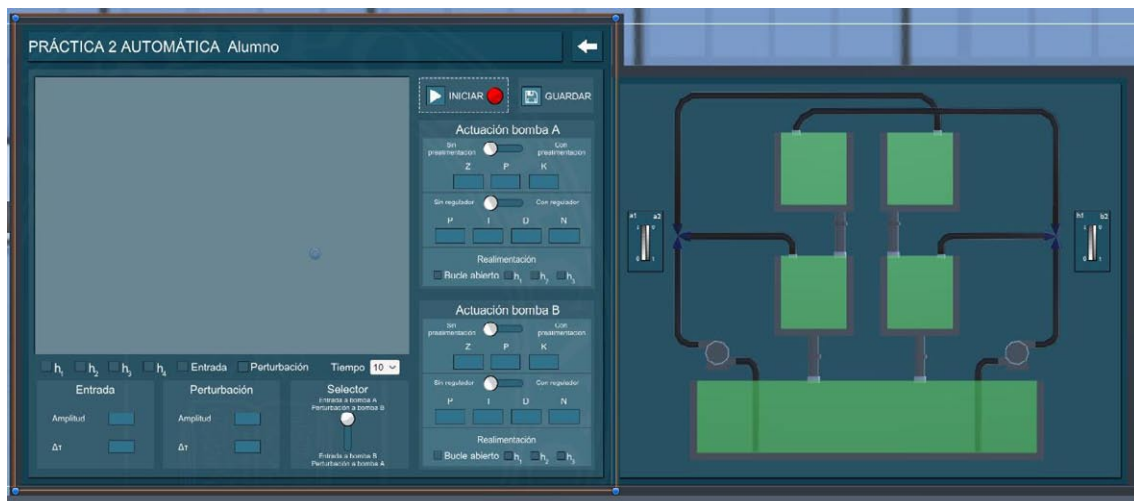


Figura 6. Panel de control del usuario práctica 2.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son muy satisfactorios ya que todas las principales limitaciones que se identificaron han sido resueltas. Así, de los objetivos propuestos, se ha conseguido:

- Eliminar el visor externo, permitiendo al alumno la realización de la practica virtual desde cualquier navegador web.
- Eliminar el paso previo de creación del avatar. Al acceder al laboratorio, se accede directamente con un personaje. Queda a criterio de la persona que gestiona el laboratorio, el limitar el acceso al laboratorio de alguna otra forma, como por ejemplo el situar el laboratorio en una zona privada de la web.
- Se ha conseguido integrar de forma sencilla las herramientas y lenguajes software de .NET así como la intercomunicación con otros programas como son Matlab y LabVIEW.
- El número de usuarios simultáneos ha incrementado considerablemente, siendo más problema de limitación de la maquina (hardware) que un impedimento estructural de los laboratorios. En la plataforma anterior el máximo eran veinticinco alumnos, habiendo conseguido en la actualidad sesenta alumnos como pico máximo sin que afecte al rendimiento general del sistema.
- La calidad grafica del laboratorio es superior a la de los anteriores, aunque no aumenta en consideración, debido a la limitación de los navegadores web y de la especificación WebGL.

A nivel más específico, la réplica del laboratorio de Regulación y Control en el nuevo entorno nos asegura la viabilidad de Unity 3D como nueva plataforma para el desarrollo de laboratorios virtuales en el ámbito concreto de la UPM. Una vez comprobado que se pueden alcanzar y mejorar las funcionalidades que proporcionaba OpenSimulator, se puede plantear el salto completo hacia esta nueva tecnología.

Aunque no se han realizado pruebas con un número elevado de usuarios, es indudable que se ha mejorado la usabilidad de la aplicación. La sencillez y facilidad de acceso, que era uno de los principales problemas de la antigua plataforma, ha incrementado muy notablemente.

Además, a nivel más general, se puede concluir que Unity 3D es un software adecuado para la creación de este tipo de entornos virtuales.

REFERENCIAS

Berrocal-Lobo, Marta, Antonio Carpeño, Angélica De Antonio, Consuelo Fernández, Jaime Ramírez, Beatriz Recio, Mariano Rico y Rosario Torralba. 2011. «PEIA-UPM: Plataforma Experimental para Estudios en Ingeniería y Arquitectura de la UPM». I

Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad: 411-416. [En línea] http://www.dmami.upm.es/dmami/documentos/liti/Actas_CINAIC_2011.pdf

Portal de Innovación Educativa. 2018. Integración en Moodle de recursos para la experimentación basados en mundos virtuales [En línea] <https://innovacioneducativa.upm.es/proyectos-transversales/peia>

Opensimulator. 2018 [En línea] http://opensimulator.org/wiki/Main_Page

Firestorm Viewer 2018 Home [En línea] <http://www.firestormviewer.org/>

Unity 3D [En línea] <https://unity3d.com/es>

Scrum.org 2018. What is Scrum? [En línea] <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

WebGL 2018. [En línea] https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/WebGL_API/Tutorial/Getting_started_with_WebGL

Johansson, Karl Henrik. 2000. «The Quadruple-Tank Process: A Multivariable Laboratory

Process with an Adjustable Zero.». IEEE Transactions on control systems technology, Volumen 8, n.º. 3: 456-465. [En línea] <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=845876>

Desarrollo de cuestionarios para la revisión autónoma y de conocimientos previos

Ester Sales-Setién⁽¹⁾, Ignacio Peñarrocha-Alós⁽²⁾

Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales y Diseño, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, España, (1) esales@uji.es, (2) ipenarro@uji.es

Development of questionnaires for the selfassessment of prior knowledge

RESUMEN

Los alumnos del master universitario en Ingeniería Industrial de la Universitat Jaume I proceden de distintos grados y de distintas universidades europeas por lo que sus conocimientos previos son diversos. En este trabajo se presenta el desarrollo de una herramienta de autoevaluación que permite a los alumnos revisar y reforzar los conocimientos previos necesarios para adquirir las competencias de la asignatura del master Automatización y control avanzado de procesos. La herramienta se ha implementado en Moodle y consta de una serie de cuestionarios con retroalimentación instantánea. La retroalimentación indica a cada alumno cuáles son las competencias que debe reforzar y cuál es el material que debe revisar para conseguirlo. El sistema desarrollado también es útil para los estudiantes de la asignatura de grado Sistemas Automáticos ya que estos la pueden utilizar para preparar el examen final.

Palabras clave: conocimientos previos, autoevaluación automatizada, Moodle, retroalimentación.

ABSTRACT

The students of the master's degree in Industrial Engineering of the Universitat Jaume I have studied different bachelor's degrees at different European universities. Hence, their background knowledge is diverse. In this work, we present the development of a selfassessment tool that allows the students to review and reinforce the prior knowledge which is necessary to acquire the competences of the master's degree subject Process automation and advanced control. The tool has been implemented in Moodle and it consists of a variety of questionnaires with instantaneous feedback. This feedback advises each student on the competences that he should reinforce and on the questionnaires that he should complete to selfassess his progress. The tool is also valuable to the students of the bachelor's degree subject Automated

Systems.

Keywords: prior knowledge, automated selfassessment, Moodle, feedback.

INTRODUCCIÓN

Para cursar adecuadamente la asignatura Automatización y control avanzado de procesos del master en Ingeniería Industrial de la Universitat Jaume I y adquirir las competencias generales y específicas que se trabajan en esta asignatura son necesarios unos conocimientos previos relativos al modelado y control de procesos [1]. Estos conocimientos se trabajan principalmente en la asignatura Sistemas automáticos impartida en el tercer curso de la mayor parte de los grados en ingenierías de la Universitat Jaume I. El master en Ingeniería Industrial recoge a alumnos que se podrían clasificar en dos grandes grupos: alumnos que han cursado la asignatura Sistemas automáticos en la Universitat Jaume I y alumnos que han adquirido los conocimientos relativos a esta asignatura en otra universidad europea. Este último grupo de estudiantes es significativo ya que gran parte del estudiantado del grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en la Universitat Jaume I realiza un doble diploma con el Institut National des Sciences Appliquées y cursa en Francia las asignaturas de tercer y cuarto año de grado. Ambos grupos de estudiantes necesitan reforzar sus conocimientos previos de sistemas. Por una parte, existe un desfase temporal de dos cursos entre la realización de la asignatura Sistemas Automáticos y la asignatura Control avanzados de procesos; así, los estudiantes que sí han cursado Sistemas Automáticos necesitan reforzar y volver a poner en práctica las competencias adquiridas. Por otra parte, los estudiantes que no han cursado esta asignatura en la Universitat Jaume I, no han adquirido estos conocimientos previos desde la misma perspectiva por lo que existen puntos en los que estos estudiantes deben profundizar.

La asignatura Automatización y control avanzado es densa y, por ello, no se pueden dedicar demasiadas horas docentes a repasar los conocimientos previos necesarios para la comprensión de los nuevos conceptos introducidos en la asignatura. Además, la diversidad formativa de los estudiantes dificulta la realización de esta tarea en el aula. Así, la autoevaluación automatizada aparece como una solución idónea a esta situación. En concreto, los cuestionarios tipo test han demostrado su efectividad como sistemas de autoevaluación automatizado [2,3]. El gran número de posibilidades ofrecido por las plataformas de aprendizaje web como Moodle facilitan la implementación de este tipo de herramientas de autoevaluación [4]. Así, estas plataformas presentan ventajas como la retroalimentación personalizada y ajustada al nivel de conocimientos demostrado en las tareas realizadas.

La comunidad educativa de ingeniería de control ha venido haciendo grandes esfuerzos para adaptar y mejorar los métodos tradicionales de enseñanza [5,6]. Motivados por las razones expuestas, en este trabajo se propone desarrollar una serie de cuestionarios en Moodle que permitan reforzar los

conocimientos previos de los alumnos de la asignatura Automatización y control avanzado de procesos en función de sus necesidades.

OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto desarrollado son los siguientes:

- Atender la diversidad en conocimientos previos de los alumnos de la asignatura Automatización y control avanzado de procesos.
- Adaptar el proceso de revisión de los conocimientos previos a las necesidades formativas de cada alumno.
- Incentivar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- Fomentar el aprendizaje autónomo
- Mejorar la motivación de los estudiantes atendiendo a la dificultad que supone el inicio de una asignatura que requiere de unos conocimientos previos que no se han puesto en práctica en los últimos dos años.

Para conseguir estos objetivos, el sistema de autoevaluación diseñado debe incluir las siguientes herramientas:

- Cuestionarios de distinto nivel de dificultad para la autoevaluación de todos los conocimientos previos.
- Cuestionarios de distinto nivel de dificultad para la autoevaluación de cada uno de los diferentes conocimientos previos.
- Retroalimentación automática que indique a cada alumno el material que debe trabajar para mejorar los resultados obtenidos en los cuestionarios.
- Retroalimentación automática con indicaciones de los cuestionarios que el alumno debe realizar después de revisar el material indicado para así autoevaluar su evolución.

HERRAMIENTA DE REVISIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los conocimientos previos que los alumnos deben conocer para completar satisfactoriamente los objetivos de la asignatura Automatización y control avanzado de procesos se pueden clasificar en dos grupos principales:

- Conocimientos teóricos y prácticos de modelado e identificación de sistemas industriales.
- Conocimientos teóricos y prácticos de ajuste de controladores PID mediante técnicas experimentales y técnicas basadas en modelo.

A continuación, se detalla cómo se han implementado y organizado las preguntas de los cuestionarios de autoevaluación y cómo se han diseñado estos cuestionarios con retroalimentación automatizada.

Preguntas

La plataforma Moodle permite organizar las preguntas en categorías. Así, las preguntas formuladas se han clasificado en cuatro grandes bloques: cuestiones teóricas de sistemas, cuestiones prácticas de sistemas, cuestiones teóricas de controladores y cuestiones prácticas de controladores (véase la Figura 1). También se ha incluido otro bloque con cuestiones de automatización (cuestiones Grafcet). En general, los alumnos han demostrado un mayor y más uniforme nivel de conocimientos previos de automatización por lo que los cuestionarios, si bien incluirán algunas cuestiones relativas a estos conceptos, no se centrarán en ellos. Dentro de cada categoría, las preguntas se han codificado tal y como se muestra en la Figura 2. La codificación utilizada refleja tanto la relación entre las preguntas como el tipo de cuestión formulada. De esta manera, la elaboración de cuestionarios a partir de estas preguntas resulta una tarea más sencilla y sistemática. La clasificación también facilita el desarrollo futuro de la herramienta ya que, con ella, resulta más evidente la forma de enriquecer la herramienta con nuevas preguntas.



Figura 1. Organización del banco de preguntas.

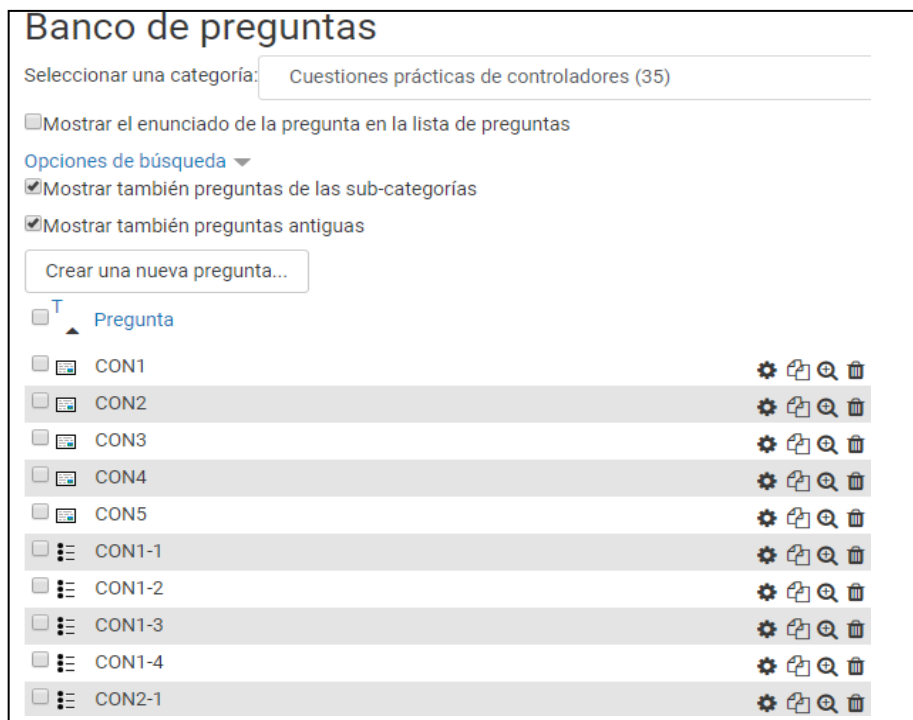
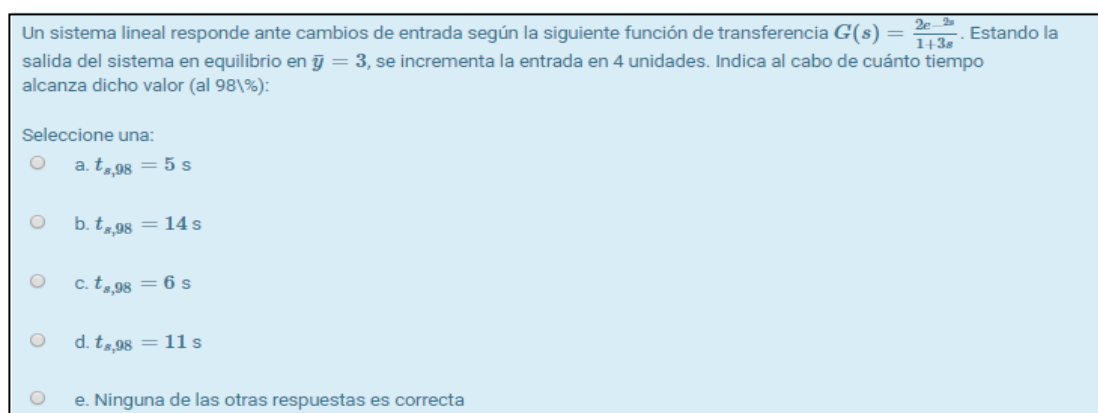


Figura 2. Detalles de la categoría Cuestiones prácticas de controladores.

Las cuestiones implementadas han sido de cuatro tipos fundamentales: opción múltiple, verdadero/falso, numérica y de calculadora. Las preguntas teóricas se han formulado siguiendo uno de los dos primeros tipos de preguntas mientras que las preguntas prácticas se han formulado como cuestiones de opción múltiple, numéricas y de calculadora. En las Figuras 3 y 4 se muestran dos ejemplos de cuestiones de opción múltiple. La cuestión de la Figura 3 requiere una serie de planteamientos y cálculos y, por ello, la consideramos una pregunta práctica. La cuestión de la Figura 4 es teórica. La Figura 5 incluye una cuestión numérica y, finalmente, la Figura 6 incluye algunos detalles de la elaboración de una cuestión de calculadora, donde los datos son aleatorios y la respuesta que debe dar el alumno se calcula de forma paramétrica.



Un sistema lineal responde ante cambios de entrada según la siguiente función de transferencia $G(s) = \frac{2e^{-2s}}{1+3s}$. Estando la salida del sistema en equilibrio en $\bar{y} = 3$, se incrementa la entrada en 4 unidades. Indica al cabo de cuánto tiempo alcanza dicho valor (al 98\%):

Seleccione una:

- a. $t_{s,98} = 5$ s
- b. $t_{s,98} = 14$ s
- c. $t_{s,98} = 6$ s
- d. $t_{s,98} = 11$ s
- e. Ninguna de las otras respuestas es correcta

Figura 3. Ejemplo de cuestión práctica de sistemas con opción múltiple.

Un proceso cuyo modelo tiene integrador, controlado con un controlador PD:

Seleccione una:

- a. Tiene error de posición nulo y error nulo ante perturbación escalón
- b. Tiene error de posición finito y error finito ante perturbación escalón
- c. Tiene error de posición nulo y error finito ante perturbación escalón
- d. Ninguna de las otras respuestas es correcta
- e. Tiene error de posición finito y error nulo ante perturbación escalón

Figura 4. Ejemplo de cuestión teórica de controladores con opción múltiple.

Indica el error en régimen permanente frente a perturbación rampa con C8

Respuesta:

Figura 5. Ejemplo de cuestión práctica de controladores de tipo numérica.

Enunciado de la pregunta

1.1.1. Reescribe la función de transferencia $G(s) = \frac{50(x)(s-0.5(x))}{s(s+2(x))(s+0.8(x))}$ en el formato especificado (de polos y ceros a ganancia y constante de tiempo). ¿Cuál es el valor de $\lim_{s \rightarrow \infty} G(s)$?

VARIABLE x

Nombre	Rango de valores	Número de Items
x	0.1 - 1	61

Respuestas

Fórmula para respuesta 1 = $-15.625 + 0 * (x)$

Calificación 100%

Tolerancia \pm 0.1 Tipo Nominal

Mostrar 2 Formato decimales

Figura 6. Detalles de la elaboración de una pregunta de calculadora.

Questionarios

Para incluir los cuestionarios se ha habilitado una sección con el nombre Autoevaluación de conocimientos previos dentro del curso de Moodle de la asignatura de master Automatización y control avanzado de procesos (Figura 7). En el curso de Moodle de la asignatura de grado Sistemas Automáticos,

esta misma sección también se ha habilitado bajo el nombre Material de apoyo para preparar el examen final.

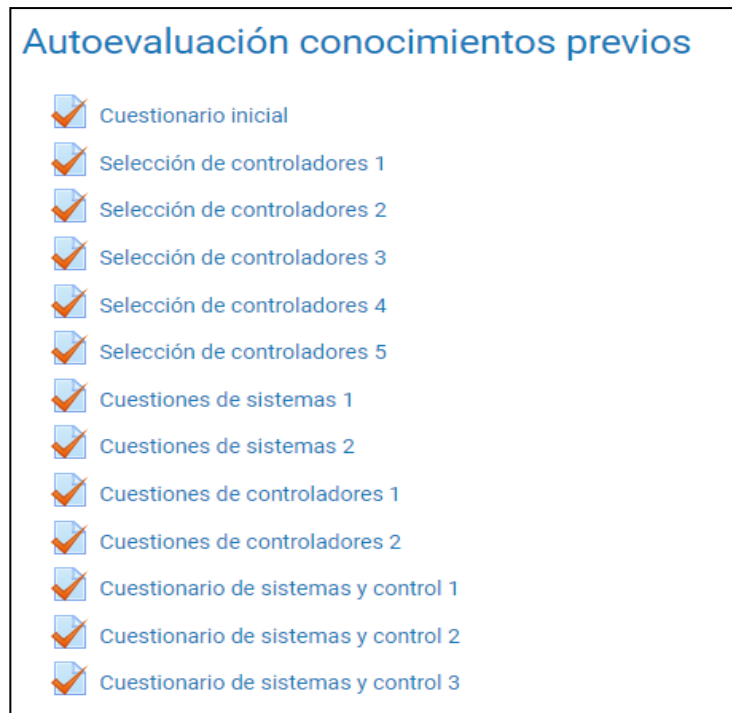


Figura 7. Organización de los cuestionarios

Se han desarrollado cuatro tipos de cuestionarios específicos: uno por cada una de las cuatro categorías de preguntas detalladas en la Sección 3.1. Véase en la Figura 8 un recorte de un cuestionario implementado. Además, también se han elaborado cuestionarios generales que mezclan preguntas de las cuatro categorías y que sirven para realizar un autodiagnóstico inicial y una o varias autoevaluaciones finales. Así, el alumno deberá comenzar con el cuestionario de autodiagnóstico inicial. En función de los resultados obtenidos se le indicará los materiales que debe revisar y los siguientes cuestionarios a completar. Si los resultados obtenidos son buenos, el alumno pasará directamente a ratificar su nivel de conocimientos previos en los cuestionarios finales. Si, por el contrario, los resultados obtenidos no son buenos en alguna de las cuatro categorías, el alumno deberá revisar el material indicado y pasar a los cuestionarios de la categoría en cuestión. Una vez los resultados en todas las categorías sean favorables, el alumno pasará al cuestionario final. Los detalles de la retroalimentación proporcionada se explican a continuación.

Información

Dado el proceso $G(s) = \frac{2}{(1+10s)(1+s)}$ cuya salida se mide con un sensor con ruido de amplitud 0.1. Indica que controladores ($b = 1, c = 1$), cumplen lo indicado.

Controlador	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
K_p	0.96	1.3	1.6	0.56	0.75	0.88	1.4	1.6	2.0	0.15	1.34	1.66
T_i	-	-	-	6.9	6.4	5.9	-	-	-	3.16	5.0	4.86
T_d	-	-	-	-	-	-	1.0	0.8	0.8	0.79	1.25	1.21
N	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3
M_p	1.4	1.6	1.8	1.4	1.6	1.8	1.4	1.6	1.8	1.4	1.6	1.8
ω_{gs}	0.3	0.48	0.58	0.56	0.75	0.87	5.6	6.4	7.84	0.52	5.36	6.64

Prepregunta 1

Si responde
ajún

Puntaje como
1.00

Marcar
pregunta

Editar
pregunta

Los que conllevan un error de posición nulo y una amplitud de la acción de control debida al ruido menor que 0.2

Seleccione una o más de una:

- C1
- C2
- C3
- C4
- C5
- C6
- C7
- C8
- C9
- C10
- C11
- C12
- Ninguno

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4
5 6 7 8 9

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsa

Figura 8. Ejemplo de cuestionario de selección de controladores

Retroalimentación

En los cuestionarios generales se proporcionará una retroalimentación en cada una de las preguntas contestadas erróneamente. En la retroalimentación de cada pregunta, se indicará al estudiante el temario a consultar y los cuestionarios específicos que debe completar para trabajar los conceptos relativos a esa pregunta. Si la calificación obtenida en el cuestionario general es superior al 75%, se incluirá una retroalimentación en el cuestionario indicando al estudiante que está preparado para seguir con el siguiente cuestionario general. Los detalles de este sistema de retroalimentación se muestran en la Figura 9.

En los cuestionarios específicos tan sólo se incluirá una retroalimentación final de todo el cuestionario. En ella se indicará al estudiante los pasos a seguir en función de la calificación obtenida en el cuestionario. Si la calificación obtenida en el cuestionario específico es superior al 75%, al estudiante ya está preparado autoevaluar los conceptos específicos relativos a este cuestionario en un cuestionario general de autoevaluación final. Así, el estudiante podrá realizar estas autoevaluaciones finales una vez obtenidas retroalimentaciones positivas en todos los cuestionarios específicos que, según el cuestionario general de autodiagnóstico inicial, debía trabajar. Si, por el contrario, un estudiante obtiene una calificación menor al 75% en un cuestionario específico, el estudiante deberá seguir trabajando los conceptos relativos a este cuestionario y completar otro cuestionario específico del mismo tipo.

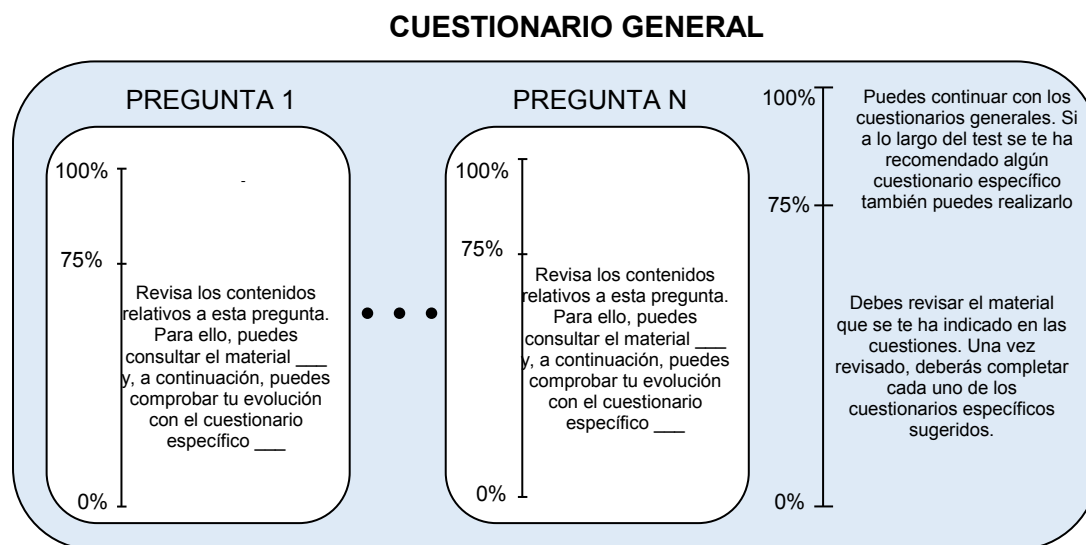


Figura 9. Esquema de la retroalimentación en un cuestionario general.

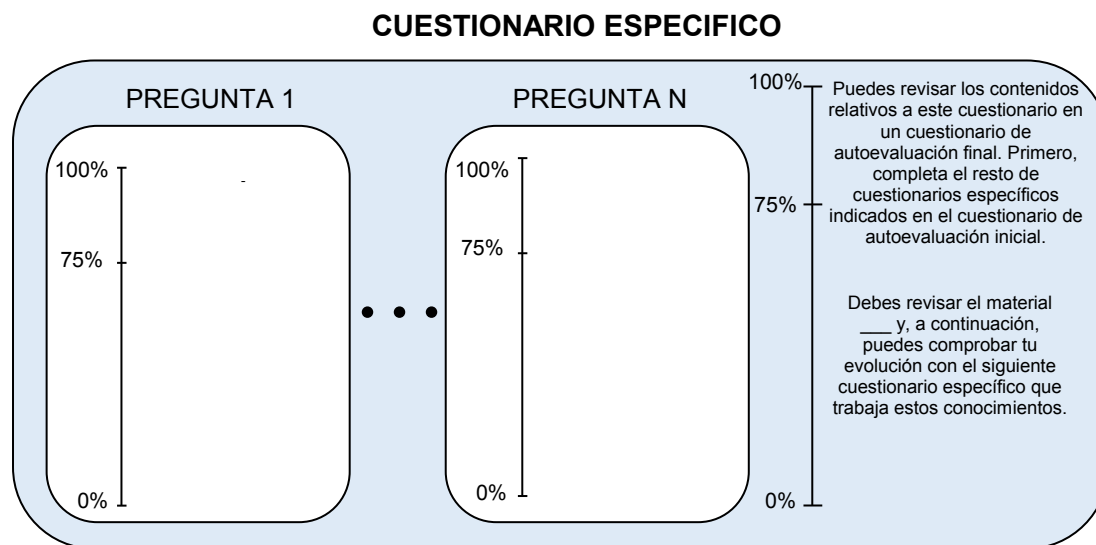


Figura 10. Esquema de la retroalimentación en un cuestionario específico.

CONCLUSIÓN

En este trabajo se ha explicado la implementación de una herramienta de autoevaluación en Moodle que sirve para atender la diversidad en conocimientos previos de los estudiantes de la asignatura Automatización y control avanzado de procesos del master en Ingeniería Industrial de la Universitat Jaume I. La herramienta se ha programado en Moodle y consta de una serie de cuestionarios que trabajan los conocimientos previos a distintos

niveles. La retroalimentación de los cuestionarios indica a los estudiantes el material que deben repasar en función de los resultados obtenidos y los cuestionarios que deben realizar tras repasar los contenidos indicados para así autoevaluar su evolución. Como trabajo futuro, la herramienta presentada en este trabajo se hará crecer a lo largo de los próximos cursos académicos y servirá como esqueleto de una herramienta más potente que contenga un mayor número de preguntas más complejas y variadas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I de Castelló a través de una ayuda para la formación de profesorado novel y por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte a través de la ayuda predocctoral FPU14/01592.

REFERENCIAS

Miras, M. 1993. Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: los conocimientos previos. *COLL, Cesar. et al. El constructivismo en el aula. Barcelona: Graó*, 47-63

Maté, C. 2005. Sistema automatizado de autoevaluación del aprendizaje basado en pruebas tipo test. *III Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària: la configuració de l'Espai Europeu d'Educació Superior*

Gómez de Terreros, I., Toro Cebada, R., del Río, J. M., Távora López, M., Lanzarote Fernández, M. D. 2000. Aplicación de la prueba objetiva tipo test como técnica de autoevaluación continuada y refuerzo pedagógico. *II Jornadas Andaluzas de Calidad en la Enseñanza Universitaria. Desarrollo de Planes de Calidad para la Universidad. Materiales para la Calidad*, 323-327.

Dolz Algaba, D., Peñarrocha Alós, I., Sanchis Llopis, R. 2016. Experiencias de evaluación automatizada en identificación y ajuste de PID. *XXXVII Jornadas de Automática. Madrid*.

Méndez, J. A., Gonzalez, E. J. 2011. Implementing motivational features in reactive blended learning: Application to an introductory control engineering course. *IEEE Transactions on Education*, 54(4), 619-627.

Uran, S., Hercog, D., Jezernik, K. 2007. Remote control laboratory with Moodle booking system. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics 2007*, 2978-2983.

El uso de las TIC y la plataforma Moodle, por parte del alumnado de los centros de adultos de Canarias, España

Paula Morales Almeida⁽¹⁾

*(1) Departamento de Psicología, Sociología y Trabajo Social, Universidad de
Las Palmas de Gran Canaria, Calle Santa Juana de Arco, 1,
paula.morales@ulpgc.es*

The use of ICT and Moodle by students of the adults centers of Canary Islands, Spain

RESUMEN

La educación, debido a los cambios tecnológicos tan recientes, se ha visto en la necesidad de ir incorporando las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, en sus aulas. No es una tarea sencilla, ya que requiere de un profesorado y de un alumnado formado para poder hacer un uso educativo de las mismas, así como de los recursos necesarios para su implementación en las aulas. La educación de personas adultas debe adaptarse asimismo a estos cambios y estar al mismo nivel que el resto de enseñanzas. En nuestra investigación se busca conocer qué formación tienen las personas adultas que se forman en Canarias, si es una formación acreditada o autodidacta, así como el uso que le dan a la tecnología de la que disponen en sus aulas, siendo el papel del profesor muy importante para que las personas adultas puedan utilizar esa tecnología.

Palabras clave: educación, educación a distancia, enseñanza de adultos, aprendizaje permanente, TIC.

ABSTRACT

Education, due to the recent technological changes, has seen the need to incorporate information and communication technologies, ICT, in their classrooms. It is not a simple task, since it requires a teachers and a students formed to be able to make an educational use of them, as well as the resources necessary for its implementation in the classrooms. Adult education must also adapt to these changes and be at the same level as other teaching. Our research seeks to find out what training adults have in the Canary Islands, whether it is an accredited or self-taught training, as well as the use they make of the technology they have in their classrooms. But we also need to know what resources exist in adult centers and whether they are sufficient to provide quality training to the adults who study there.

Keywords: education, adult education, adult learning, lifelong learning, ICT

INTRODUCCIÓN

Según Ortoll (2007, p.19) "uno de los rasgos que definen la sociedad actual es la capacidad de trabajar con la información que proporcionan los avances tecnológicos y la generación de valor y conocimiento que se deriva de este trabajo". Saber tratar la información será la clave para desenvolverse en este siglo XXI. La sociedad de la información y la comunicación ha conllevado muchos cambios en nuestra sociedad, cambios no solo sociales, sino también económicos, políticos, culturales, etc., como nos anuncian Amorós, Bartolomé, Sabarieco y Santos (2006). Cambios que han ocurrido a una velocidad asombrosa como comenta Cabero (2005). Una de las esferas donde podemos ver esos cambios es en la educación, tanto por la formación de la que debe disponer el profesorado, como por el protagonismo que se le ha dado al alumnado. Un ejemplo de esto es la introducción, de manera progresiva, de las TIC en las aulas educativas, sobre todo de la utilización de la plataforma Moodle en los centros de educación de personas adultas (Morales, Escandell y Castro, 2015), aunque aún hay un camino largo por recorrer como afirma Ertmer (2005).

En la sociedad actual la globalización, de la que habla Estefanía (2002), influye en el mercado mundial y en los procesos de enseñanza - aprendizaje (Ortega Navas y Ortega Sánchez, 2009). Las estrategias de aprendizaje son técnicas que facilitan el propio aprendizaje, tal y como afirma Chamot (2001), las cuales son imprescindibles hoy en día para poder tener un buen proceso educativo y más si tenemos en cuenta que hablamos de la educación de personas adultas. La exclusión social o la pobreza ponen de manifiesto la necesidad de una educación a lo largo de toda la vida como inversión en capital humano y principio activo para la economía y la inclusión social de los ciudadanos que demandan el derecho a la educación para todos.

EL USO DE LAS TIC Y LA EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

Arandia y Alonso (2002) ponen de manifiesto la importancia de la educación de personas adultas dentro de la sociedad del conocimiento, ya que no se puede vislumbrar dicha sociedad sin una educación permanente, porque se necesitan nuevos trabajadores y ciudadanos con unas características concretas para esta sociedad, como son: autónomos, emprendedores, creativos, solidarios y socialmente activos, como bien indica también Gómez (2004). Se está imponiendo un cambio radical en el mundo de la educación y la formación, dado que se exige un mayor papel de los estudiantes, donde se convierten en protagonistas de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje (Pelgrum y Law, 2003).

Por otra parte, el profesorado debe favorecer dicho aprendizaje (Lacruz, 1999). Los cambios sociales no avanzan nunca solos, la educación debe cambiar con la sociedad e incorporarse a los nuevos cambios producidos, de ahí que se resalte la necesidad de que la educación incluya en sus aulas las TIC y conseguir de esta manera los nuevos ciudadanos que la sociedad actual exige (Morales et al. 2015). Se sabe que con esta nueva sociedad las personas

poseerán más información y nuevos modos de tratarla. Poco a poco la sociedad de la información deberá ir evolucionando hacia la sociedad de la formación (González, 2004).

Se debe tener en cuenta que las TIC cambian a un ritmo vertiginoso y debemos ser capaces de captar la información que nos llega y conocer cómo funcionan las diferentes tecnologías para poder hacer un buen uso de ellas, lo que es vital en educación, ya que la cuestión no es incluir las TIC “porque sí” sino sabiendo el uso que se les puede dar para trabajar con los alumnos. Como afirma García (2005) las TIC nos pueden ayudar a que el espacio-tiempo se adapte a la persona que necesita aprender, sin necesidad de estar presente, propiciando un aprendizaje flexible, como también afirma Wilson (2008). Cuando las personas no tienen acceso o recursos para acceder a las TIC hablamos de brecha digital. Martínez y Serrano (2003) afirman que la brecha digital es una separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las TIC como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.

Cabero (2004) también señala que la brecha digital se está convirtiendo en un elemento de separación, de exclusión, de personas, colectivos y países. El riesgo es que pasemos de una exclusión tecnológica a una exclusión social, personal y educativa. Es decir, que pasemos de una brecha digital a una brecha social, por lo que la tecnología no estaría propiciando la inclusión social de las personas, sino su exclusión del sistema. Y no debemos asumir dicho riesgo.

Actualmente la población adulta y sobre todo la mayor se encuentran aún en desventaja con respecto a los más jóvenes en cuanto a uso de las TIC se refiere, y más si tenemos en cuenta que los más jóvenes son considerados nativos digitales porque han nacido bajo la tecnología, pero como afirma Thompson (2013) “*contrary to popular beliefs that the digital native generation is universally proficient on all digital technology tools, this study showed that the range of technologies students use might be fairly limited*” (p.20). Es decir, aunque la creencia popular es que los jóvenes dominan más la tecnología, el estudio de Thompson (2013) ha demostrado cómo tienen también limitaciones en cuanto a su uso se refiere. Porque lo más importante es saber el uso que le damos a la tecnología, cómo la utilizamos en nuestro beneficio y eso es algo que todos, desde pequeños a adultos debemos aprender. No se puede olvidar, como comenta Díaz (2007) que el hecho de utilizar las TIC, no garantiza la innovación ni calidad educativa, así como la inclusión o equidad social. Por lo que es necesario un enfoque tanto pedagógico como didáctico para comprender el uso de las TIC en educación. De ahí que los adultos deban ser instruidos en un uso apropiado de estas tecnologías, así como aprender con ellas, con el uso que haga el profesor en clase.

LOS CENTROS DE EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS. EUROPA, ESPAÑA Y CANARIAS

Según Martí (2006) “para hablar de educación de personas adultas en la Unión Europea, hay que considerar, en primer lugar los cambios que se están

produciendo debido principalmente a la globalización económica, a la sociedad de la información, y a los avances tecnológicos” (p.338). Si no tomamos en cuenta estos cambios no podremos hacer un buen análisis de la educación de adultos en Europa. Tomaremos como referencia el Tratado de la Unión Europea de Maastricht de 1992 y en especial sus artículos 126 y 127. Ambos artículos hacen referencia a la necesidad de una enseñanza de calidad, la cooperación entre los Estados miembros, la movilidad de alumnos y profesores, la potenciación de la formación profesional, la mejora de la formación inicial y de la formación permanente y el intercambio de experiencias para poder mejorar (Martí, 2006). Con el artículo 127 queda incluida la formación de la educación de adultos en el marco de la formación profesional, convirtiéndose en objeto de atención prioritaria por la Unión Europea (Rodríguez Blanco, 2002). Así, desde Europa también se plantea la educación de adultos como una educación permanente que debe ser garantizada para que llegue a todos los ciudadanos. Ante esta situación y ante los cambios acontecidos se han celebrado, hasta el momento, cuatro Conferencias Europeas sobre la educación de adultos, convocadas y preparadas por el país que ostentaba la presidencia ese año pero sin obligatoriedad de celebrarla. Así, la primera Conferencia Europea se celebró en 1994, en Atenas (Grecia) y tenía como lema “La educación de adultos, instrumentos de desarrollo de los recursos humanos en la Unión Europea del año 2000”. La segunda Conferencia se desarrolló en Dresde (Alemania) en noviembre del mismo año de la primera Conferencia. Su lema fue: “La educación de adultos para vivir y trabajar en Europa”. En esta Conferencia se trató la necesidad de formar una concepción europea de la educación de adultos. La tercera Conferencia Europea se llevó a cabo en Madrid (España) en 1995 bajo el lema: “Organización de un sistema integrado de educación de adultos”, donde se analizó la situación actual y los retos de futuro de la educación de adultos. La última Conferencia Europea llevada a cabo por el momento se celebró en Florencia (Italia) en 1996 con el título: “Hacia una sociedad del saber: orientaciones para una política de la educación de adultos”. Así da la impresión de que existe una educación de adultos homogénea y uniforme en toda Europa, aunque cada país tiene estructuras educativas propias, si bien es verdad que se pueden dividir en tres grandes tramos: el primero dedicado a la formación obligatoria, el segundo integrado por las enseñanzas de formación profesional y bachillerato y el tercero con las enseñanzas universitarias. De hecho, a la hora de referirnos a la educación y formación de personas adultas cada uno de los países europeos lo hace a su manera. En la tabla 1 podemos observar cada una de las denominaciones que los países miembros dan a la educación de adultos. Pero aunque den nombres diferentes a la educación de adultos, todos coinciden en resaltar que la formación de estas personas va dirigida a un grupo de edad determinado, que posee una motivación extra y que desea dedicar parte de su tiempo a realizar una serie de aprendizajes (Martí, 2006).

Tabla 1. Denominaciones que los países europeos dan a la educación de adultos (Martí, 2006)

Alemania

Erwachsenenbildung, Weiterbildung

<i>Austria</i>	Erwachsenenbildung
<i>Bélgica A</i>	Schulische Weiterbildung
<i>Bélgica Fr</i>	Éducation permanente, Enseignement de promotion sociale
<i>Bélgica Fl</i>	Onderwijs voor Sociale Promotie
<i>Dinamarca</i>	Almen voksenuddannelse
<i>España</i>	Educación de personas adultas
<i>Francia</i>	Formation des adultes
<i>Grecia</i>	Further Education, Adult Education, Continuing Education for Adults
<i>Holanda</i>	Voksenopplaering
<i>Irlanda</i>	Adult Education
<i>Italia</i>	Educazione degli adulti
<i>Luxemburgo</i>	Formation des adultes
<i>Portugal</i>	Encino recorrente de adultos, educação extra-escolar, educação p.
<i>Reino Unido</i>	Adult education, education of adults, further education
<i>Suecia</i>	Vuxenutbildning, Folkbildning

En Francia, se realiza desde tres sectores: estado, empresas e instituciones locales; en Alemania el gobierno controla las actividades de formación que conducen a titulaciones académicas, y a nivel local y regional, se controlan y gestionan la mayor parte de las actividades de formación; Suecia y Dinamarca son dos de los países que poseen una mayor estructura organizativa en la que se combina, la oferta municipal con la estatal que a su vez, son compatibles con organizaciones no gubernamentales (p.64).

Cada país tiende a organizar la educación de adultos desde sus propias instituciones, aunque desde la Unión Europea se potencia la cooperación entre los estados miembros. Esta cooperación queda patente en los diferentes programas financiados por la Unión Europea para fomentar el intercambio y la movilidad entre sus ciudadanos (Martí, 2006).

Así tenemos:

- Comenius: dirigido a la educación escolar.
- Erasmus: dirigido a la educación superior. Movilidad europea entre los universitarios.
- Grundtvig: dirigido a la educación de adultos y otros itinerarios formativos.
- Lingua: dirigido a la enseñanza y aprendizaje de lenguas.

Por tanto, como bien afirma Martí (2006):

Las políticas en materia de educación de adultos van a estar encaminadas a facilitar los medios y poner a su alcance los instrumentos necesarios para que tengan la posibilidad de afrontar, con la mejor preparación posible, la realidad de pertenecer a una Europa sin fronteras, pudiendo participar en sus instituciones, y con la gran posibilidad de poder trabajar en cualquiera de sus países (p.357).

Es lo que se está consiguiendo hoy día, favorecer la movilidad entre los trabajadores de los países miembros pero no solo a los trabajadores, sino también a estudiantes de todas las edades y pertenecientes a cualquiera de los programas europeos anteriormente nombrados que se denominan bajo el programa Sócrates.

En el caso de España, contamos con una serie de instituciones orientadas al aprendizaje de la persona adulta. Para poder ver una muestra clara de ellas, en la tabla 2, Tiana (2003) establece toda una tipología de instituciones de educación de adultos diferenciando unos de otros en función de sus características más específicas. En dicha tabla podemos observar que aparecen las universidades populares, los centros de educación de personas adultas, centros cívicos, casas de la cultura, escuelas campesinas, escuelas populares, escuelas de padres, centros de animación rural, etc. Todos ellos, centros que tienen como protagonista al adulto.

Tabla 2. Tipología de instituciones de adultos (Tiana, 2003, p.4)

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Universidades populares	Son instituciones de educación de adultos y animación sociocultural de carácter no lucrativo, sometidas al control público cuyo ámbito de actuación es la comunidad municipal.
Centros de educación permanente de adultos	Son centros de educación de adultos de titularidad pública y que tienen la enseñanza reglada como objetivo fundamental (alfabetización, graduado escolar...) y a la educación no formal como objetivo complementario (acción y animación sociocultural)
Centros cívicos	Son unos equipamientos de titularidad y ámbito municipal en donde se impulsan y ofrecen una serie de actividades, servicios e instalaciones a todos los habitantes de un determinado barrio con el fin de desarrollar la vida sociocultural.
Casas de cultura	Constituyen un tipo de equipamiento sociocultural de carácter y titularidad municipal, destinados a toda la población de un determinado barrio o distrito.
Escuelas	Es un movimiento de educación de adultos y animación sociocultural en ámbitos rurales que surge en 1987 en la

campesinas	comunidad Castellano Leonesa al margen de la Administración Pública como proyecto de educación integral de adultos.
Escuelas populares	Comenzaron su andadura en los últimos años del franquismo, a partir de locales parroquiales o municipales con la intención de servir de alternativa a la educación de adultos hasta entonces existente.
Escuela de padres	Iniciativa que normalmente parte de los Ayuntamientos de cara a ofrecer a los padres con hijos en edad escolar una serie de información, asesoramiento y formación en relación con la educación.
Centros de animación rural (cear)	Agrupaciones de familias reunidas para atender sus necesidades e intereses en los distintos órdenes y mejorar su calidad de vida en el medio rural.

Nos centraremos en el caso concreto de los centros de educación de personas adultas, CEPA y de Canarias, España, por ser el objeto de nuestra investigación. Los CEPA son de titularidad pública, en su mayoría, por lo que pertenecen a la Consejería de Educación de cada comunidad autónoma española. Por lo tanto están presentes en todas las comunidades del territorio español. Ofertan una enseñanza reglada y oficial, tal como alfabetización básica, graduado de secundaria, bachillerato... y también cuentan con una enseñanza no formal, complementaria a la primera, como animación sociocultural, fotografía, senderismo, etc. (Ministerio de Educación, 2013). Está orientada a aquellos mayores de 18 años y con algunas excepciones a los mayores de 16, que en su momento no pudieron acabar sus estudios y desean retomarlos en este momento, así como los que desean seguir formándose o mejorar en su vida laboral. En España, los denominados CEPA diseñan distintos itinerarios educativos para impartir una formación permanente y progresiva hasta lograr alcanzar los objetivos que más se ajusten a las necesidades y competencias de cada persona. En la actualidad, la red de CEPA está formada por 1.471 centros públicos y 47 privados que atienden cada año a más de 400.000 adultos. Canarias cuenta con treinta y dos CEPA repartidos en las siete islas, que atienden a más de 61.441 personas (Vázquez, 2010). Según Morales, Escandell y Castro (2016), “una de las enseñanzas con las que se comenzó la educación de adultos en Canarias fue la educación básica, ya que existía mucho analfabetismo entre la población adulta de Canarias. Pero hoy en día consta de una amplia oferta formativa para llegar a todas las personas adultas”. De hecho, año tras año la demanda de formación por parte de las personas adultas no para de aumentar. La Consejería de Educación del Gobierno de Canarias provee de una plataforma Moodle a todos los centros de adultos.

METODOLOGÍA

Participantes

Fueron invitados a participar en este estudio todas las personas adultas matriculadas en formación básica inicial (FBI), formación básica post inicial (FBPI), bachiller y ciclos formativos de grado medio y superior de la red de CEPA de la Comunidad Autónoma Canaria, de carácter público, que según datos del curso 2011/2012 se cifró en 23.378 (Ministerio de Educación, 2013). Finalmente participaron un total de 553 alumnos, muestra válida para un margen de error de 4.5% y un nivel de confianza del 95%.

Instrumento

Se confeccionó un instrumento ad hoc con preguntas de cuestionarios utilizados previamente en las investigaciones llevadas a cabo por Chirino (2009) y Castro y Chirino (2011, 2013). Contiene dos partes diferenciadas. El apartado A busca conocer los datos personales del alumno en cuestión, así como si posee acceso a ordenador e internet en casa. Y el apartado B versa sobre el acceso a la plataforma del centro (Moodle) y el uso de la misma. Es decir, conocer si el alumnado sabe de la existencia de alguna plataforma virtual en su centro y si la utiliza de alguna manera o con algún fin. Es un cuestionario cerrado, que combina escalas Likert donde el grado de acuerdo va desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Diseño y procedimiento

Se procedió a llamar por teléfono a todos los CEPA. Se contactó con el director o jefe de estudios y se les pidió su colaboración en nuestra investigación. Se buscaba que un profesor pasara el cuestionario entre un grupo de alumnos del centro, lo que finalmente hicieron 30 de los 32 CEPA. Una vez que los centros administraron el cuestionario, nos los hicieron llegar de diversos modos. Con los datos obtenidos, procedimos a analizarlos con el programa de estadística SPSS versión 19.0 (2010), para obtener los resultados y poder mostrarlos en forma de tablas.

RESULTADOS

En el apartado A se les preguntó por sus datos personales. En relación a los estudios que realizan las personas entrevistadas, la obtención del graduado en educación secundaria, en sus diferentes tramos, acapara la mayoría de los estudios, ya que si unimos los cuatros tramos más la formación básica post-inicial encontramos que de los 553 estudiantes entrevistados, unos 400 realizan estas enseñanzas, lo que significa un 79% del total de la muestra. Le sigue la formación básica inicial y el bachillerato casi en igual número de alumnos. Los ciclos formativos de grado medio y superior aglutinan a casi 60 estudiantes y por último se encuentran las pruebas de acceso a ciclos superiores. En tantos por ciento se pueden ver los resultados en la tabla 3.

Tabla 3. Estudios que cursa el alumnado

Formación básica inicial	6%
Formación básica post-inicial y ESO	79%

Bachillerato y ciclos formativos	15%
----------------------------------	-----

Existe una proporción más alta de mujeres que de hombres que se forman en los CEPA. Puede ser debido a que en la formación básica inicial la mayoría de los participantes son mujeres por lo que se incrementa dicha proporción. Además de conocer el sexo de los participantes en educación de adultos, es interesante conocer su rango de edad, el cual se puede observar en la tabla 4. El 55% tiene entre 18 y 30 años por lo que podemos hablar de una población joven. Le sigue el rango de 31 a 50 años con un 36%. Así, menos de un 10% son mayores de 51 años.

Tabla 4. Edad del alumnado

De 18 a 30 años	55%
De 31 a 50 años	36%
De 51 a 70 años	6%
Más de 71 años	3%

En relación a la categoría laboral que desempeñan, más del 70% se encuentra en situación de desempleo, mientras que el otro 30% se encuentra empleado o jubilado.

Por otro lado el alumnado fue encuestado sobre si poseen acceso a ordenador como a Internet desde su residencia y hogar. La mayoría, un 83%, tiene ordenador en su casa frente al 17% que afirma no tener. Casi los mismos datos cuando fueron preguntados sobre el acceso a internet (Tabla 5).

Tabla 5. Acceso a un ordenador y a internet desde casa

	Ordenador en casa	Internet en casa
Sí	83%	82%
No	17%	18%

En el apartado B se les preguntó a los alumnos acerca de la existencia o no de una plataforma virtual en su centro, así como si la utilizan quienes dispongan de ella, teniendo en cuenta que todos los centros cuentan con acceso a la plataforma Moodle aunque todos no la tienen operativa. Con respecto a si les consta que exista una plataforma virtual en su centro, se observa que, la mayoría, un 74%, afirma que existe dicha plataforma en su centro, por un 26% que dice no tener o no saber si la hay. A ese mismo alumnado que afirma contar con una plataforma virtual en su centro se les preguntó si la utilizan para su formación y contra todo pronóstico, un 52% de ese total afirma no utilizarla, frente al 48% que sí lo hace, como se puede observar en la tabla 6.

Tabla 6. Plataforma virtual del centro

	Existencia de una plataforma virtual en el centro	Utilización de la plataforma virtual quienes dispongan de ella
Sí	74%	48%
No	26%	52%

Los adultos que afirman utilizar la plataforma virtual del centro lo hacen con una frecuencia diferente, según la tabla 7. La mayoría afirma utilizarla varias veces a la semana, un 44% o como mínimo una vez a la semana, el 27%. Una pequeña minoría afirma utilizarla todos los días, 5%. El momento preferido por la mayoría es entre semana por las tardes y mañanas.

Tabla 7. Frecuencia de utilización de la plataforma virtual

Menos de una vez a la semana	11%
Una vez a la semana	27%
Varias veces a la semana	44%
Casi todos los días	13%
Todos los días	5%

Con respecto al tiempo que dedica cada usuario a la plataforma cada vez que accede, podemos observar cómo la mayoría de los alumnos dedican entre 30 y 60 minutos, 51%. Solo una minoría dedica más de dos horas a la plataforma, el 4% (tabla 8).

Tabla 8. Tiempo de conexión

Menos de 30 minutos	21%
Entre 30 y 60 minutos	51%
Entre 1 y 2 horas	24%
Más de 2 horas	4%

Las actividades más realizadas por el alumnado en la plataforma son: las descargas de apuntes, el 90%, el envío de actividades, el 73%, la lectura de los comunicados por parte del profesor y de los compañeros, el 61% y la consulta en las tutorías privadas, el 58%. Y las menos utilizadas son la participación en chats, el 22% y la tutoría concertada con el profesor, el 31%. Todo ello se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9. Actividades que realizan en la plataforma

Descarga de apuntes y contenidos	90%
Envío de tareas, actividades	73%
Lectura de avisos y comunicados	61%
Consulta de dudas, tutorías	58%
Contacto con los compañeros	40%
Realización de pruebas autoevaluativas	38%
Participación en foros de debate	33%
Tutoría concertada con el profesor	31%
Participación en chats	22%

En general, los alumnos que utilizan la plataforma del centro afirman que dicha plataforma cubre de manera satisfactoria las necesidades que tienen de las asignaturas que reciben de manera presencial, como así lo atestigua el 76%. Una pequeña minoría, un 11%, califica como baja las prestaciones que le ofrece la plataforma con respecto a sus necesidades.

Para terminar con este apartado y con cuestionario se les preguntó a los adultos sobre el porcentaje medio de alumnos que creían que accedía a la plataforma del centro. Los resultados podemos verlos en la tabla 10. Un 31% de los estudiantes cree que más del 75% de sus compañeros entra en dicha plataforma y un 15% más del 90%. Le siguen aquellos que creen que entran más del 50%, por lo que consideran que sus compañeros suelen acceder, en su mayoría, a la plataforma con la que cuenta el centro.

Tabla 10. Porcentaje de estudiantes que accede a la plataforma

Más del 10%	12%
Más del 25%	15%
Más del 50%	27%
Más del 75%	31%
Más del 90%	15%

CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos nos permiten establecer un perfil del estudiante de educación de adultos. Sería mujer, entre 18 y 30 años, desempleada y realizando estudios de formación básica postinicial y ESO para obtener el título de graduado en educación secundaria (ESO). El alumnado cuenta con recursos en casa, ya que la mayoría de ellos posee ordenador e internet y aunque muchos de ellos conozcan la existencia de una plataforma virtual en su centro, son pocos los que la utilizan, lo que podría indicar que poseen una baja alfabetización digital (Yang, 2012), que es necesario que el profesorado conozca para poder solucionarla por medio de formación inicial antes de iniciar cualquier tipo de educación por medio de herramientas tecnológicas.

Las actividades que suelen realizar los alumnos a través de la plataforma virtual, son; descargar apuntes y contenidos de la asignatura, lo que favorece a aquellos estudiantes que no hayan podido acudir a clase ese día fomentando así un aprendizaje flexible como bien nos señalaba Wilson (2008) fomentado la educación sin importar el tiempo y espacio; enviar tareas y/o actividades; leer avisos y comunicados; consultar dudas; contactar con sus compañeros, propiciando el aprendizaje cooperativo (Clinton y Rieber, 2010); realizar pruebas autoevaluativas y participar en los diversos foros de debate, lo que propicia el proceso de enseñanza-aprendizaje del propio alumno (Pelgrum y Law, 2003). Suelen acceder varias veces a la semana, pero sin llegar a ser diariamente, conectándose entre semana por la tarde. La duración del acceso está cercana a la hora. La opinión que les merece la plataforma es media-alta. En un anterior estudio realizado por Morales et al. (2016) acerca de la formación del profesorado en TIC de los CEPA de Canarias, se descubrió que el profesado también utiliza la plataforma Moodle para realizar estas mismas actividades que desarrolla el alumnado, por lo que hay una

retroalimentación entre profesorado y alumnado, esencial para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de estos últimos. Por lo tanto, el alumnado reconoce que las TIC y en este caso la plataforma es una gran aliada y les ayuda en su proceso de enseñanza-aprendizaje como acabamos de afirmar, aunque luego reconocen que no la utilizan todo lo que podrían, por lo que es necesario conocer cuál es la razón, si es económica; personal; de motivación o porque no posee la formación y no la ha pedido por diferentes motivos.

Será importante que el profesor conozca quienes utilizan la plataforma virtual y quienes no, por si necesitan cursos de formación inicial para, de este modo, prevenir una posible brecha digital, tal y como afirman Martínez y Serrano (2003) y Cabero (2004).

En general podemos comprobar como los estudiantes de los CEPA de Canarias conocen que existe una plataforma virtual en su centro y aunque algunos no la utilicen mucho sí muestran una opinión favorable a su uso, intentan conectarse y realizar alguna actividad en ella. En algunos cuestionarios, algunos adultos mostraban su preocupación por si las TIC se iban a utilizar más de una forma lúdica que de una forma educativa y que necesitaban formación porque no sabían utilizarla. Es importante recordar, tal y como afirman Arandia y Alonso (2002) la importancia de la educación de personas adultas dentro de la sociedad del conocimiento, ya que no se puede vislumbrar dicha sociedad sin una educación permanente. Y con ellas las TIC, ya que una vez que se integren en el currículo su percepción será distinta. Todo se basa en el uso que hagan de la misma y la metodología con que se aplique como ya hemos visto anteriormente, ya que como nos recuerda Díaz (2007), el uso de la tecnología por sí misma no implica la innovación educativa, sino la metodología que utilicemos con ella.

REFERENCIAS

Amorós, P., Bartolomé, M., Sabariego, M. y Santos, J. (2006). Construyendo futuro. Las personas mayores: una fuerza social emergente. Madrid: Alianza editorial.

Arandia, M. y Alonso, J. (2002). El trabajo de investigación en educación de personas adultas. *Revista de psicodidáctica*, 13, 91-104. Recuperado de: <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/issue/view/17>

Cabero, J. (2004). Formación del profesorado en TIC. Jaén: II Congreso Nacional de Formación de Profesorado en Tecnologías de la Información y Comunicación.

Cabero, J. (2005). Estrategias para la formación del profesorado en TIC. Recuperado de: <http://www.pucmm.edu.do/RSTA/Academico/TE/Documents/fd/efpt.pdf>

Castro, J., y Chirino, E. (2011). Teachers' opinion survey on the use of ICT tools to support attendance-based teaching. *Computers & Education*, 56, 911-915.

Castro, J. y Chirino, E. (2013). Students' opinion survey on the use of ICT tools. *International Journal of Information and Operations Management Education*, 5, (3), 230-240.

Chamot, A. (2001). The role of learning strategies in second language acquisition. En M. Breen (Ed.), *Learner contributions to language learning. New directions in research*. 25-43. Harlow: Longman.

Chirino, E. (2009). Estudio del uso e impacto del sistema de gestión de enseñanza aprendizaje MOODLE en la educación superior. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de:
<http://www.tdx.cat/handle/10803/35962?show=full>

Clinton, G., Y Rieber, L. (2010). The Studio experience at the University of Georgia: An example of constructionist learning for adults. *Educational Technology Research and Development*, 58, 755–780.

Díaz, F. (2007). La innovación en la enseñanza soportada en TIC. Una mirada al futuro desde las condiciones actuales. Comunicación presentada a la XXII Semana Monográfica Santillana de la Educación. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades. Madrid

Ertmer, P. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research Development*. 53(4), 25-39.

Estefanía, J. (2002). Hijo/a, ¿qué es la globalización? La primera revolución del siglo XXI. Madrid: Santillana Ediciones Generales, S.L.

García, J. (2005). El proceso educativo: las nuevas tecnologías en la enseñanza de la medicina. *Educación Médica*, 8 (3), 134-135.

Gómez, J. (2004). Las TIC en educación. Recuperado de:
<http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>

González, A. (2004). Relación entre formación y tecnologías en la sociedad de la información. En Martínez, F Y Prendes, P. (Ed.), *Nuevas tecnologías y educación*, 59-62. Madrid: Editorial Pearson.

Lacruz, M. (1999). La actividad docente y la formación del profesorado con nuevas tecnologías. Granada: Grupo Editorial Universitario II.

Martí, M. (2006). La educación de adultos en Europa del Departamento de Educación Comparada e Historia de la Educación. (Tesis doctoral. Universidad de Valencia). Recuperado de: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/9700>

Martínez, E. Y Serrano, A. (2003). La brecha digital: mitos y realidades. México: UABC. Recuperado de:
http://www.labrechadigital.org/labrecha/index.php?option=com_content&task=view&id=118&Itemid=41

Morales, P., Escandell, M. Y Castro, J. (2015). Teachers' and students' thoughts on the integration of information and communication technologies (ICT) and its use in

adult centres: The case of the Canary Islands. *Educational Research and Reviews*. 10 (22), 2880-2886.

Morales, P., Escandell, M. y Castro, J. (2016). Formación del profesorado en TIC y su pensamiento acerca de la integración de la tecnología en la enseñanza de adultos. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22 (1). Universidad de Granada.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). Estadísticas de Educación. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas.html>

Ortega Navas, M Y Ortega Sánchez, I. (2009). Nuevos contextos formativos para el desarrollo de la educación permanente. En López- Barajas, E. (Ed.), *El paradigma de la educación continua. Reto del siglo XXI*, 109-129. Madrid: Editorial Narcea

Ortoll, E. (2007). *La alfabetización digital en los procesos de inclusión social*. Barcelona: Editorial UOC.

Pelgrum, W.J. y Law, N. (2003). *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. Paris: UNESCO-IIEP.

Rodríguez Blanco, T. (2002). Valoración del profesorado a un plan de intervención psicoeducativa en la educación de adultos del Departamento de Psicología. (Tesis doctoral. Universidad de La Laguna). Recuperado de: <ftp://tesis.bbtik.ull.es/ccssyhum/cs147.pdf>

SPSS. (Statistical Package for the Social Sciences) (2010). Información sobre el programa estadístico, versión 19. Recuperado de: <http://www.spss.com/>

Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers & Education*, 65: 12-33. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513000225>

Tiana, A. (2003). Breve historia de las Universidades Populares. Recuperado de: <http://www.acup.eu/index.php/Historia-de-la-UUPP/historia-de-la-uupp.html>

Vázquez, M. (2010). Centros de educación para personas adultas. Recuperado De http://www.consumer.es/web/es/educacion/otras_formaciones/2010/04/23/192587.php

Wilson, G. (2008). *Teachers in blended learning environments: Case studies of ICT enhanced blended learning in higher education*. Saarbrücken: Verlag Dr Muller.

Yang, H. (2012) ICT in English schools: transforming education? *Technology, Pedagogy and Education*, 21 (1), 101-118.

Empleo de dinámicas de juego como herramienta motivadora: Iniciación al laboratorio de Química

Sara García-Salgado⁽¹⁾, Rosario Torralba Marco⁽²⁾

*Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica y Ordenación del Territorio,
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil,
Universidad Politécnica de Madrid, C/Alfonso XII, 3 y 5, 28014 Madrid,
Spain, (1) sara.garcia@upm.es; (2) rosario.torralba@upm.es*

Use of game dynamics as a motivating tool: Introduction to the Chemistry lab

RESUMEN

En este trabajo se presentan dos sencillas actividades envueltas en un formato de juego, para facilitar el aprendizaje de los símbolos de precaución y peligro de sustancias químicas (pictogramas), así como para reconocer y nombrar el material básico que se pueden encontrar en un laboratorio de Química. Para ello, se ha utilizado Unity, que es un motor de desarrollo de videojuegos multiplataforma. Teniendo en cuenta que no son juegos serios, porque carecen de una historia asociada, estas actividades se aproximan más a la gamificación de actividades, entendiendo como tal la adaptación e integración de la dinámica de juego en un entorno no lúdico sino educativo, con el objetivo de influir positivamente en la motivación de nuestros estudiantes en tareas poco atractivas de un laboratorio de Química, como son el conocimiento del material básico y los símbolos de peligro de los productos comerciales.

Palabras clave: Pictogramas, material de laboratorio, dinámicas de juego en educación

ABSTRACT

This paper presents two simple activities wrapped in a game format, to ease the learning of the caution and danger symbols of chemical products (pictograms), as well as to recognize and name the basic material that can be found in a Chemistry lab. For this purpose, Unity has been used, which is a multiplatform videogame development engine. Taking into account that they are not serious games, because they lack an associated history, these activities are closer to the gamification of activities, understanding as such the adaptation and integration of the game dynamics in a non-ludic environment but educational, in order to positively influence the motivation of our students in unattractive tasks of a Chemistry lab, such as the knowledge of the basic material and danger symbols of commercial products.

Keywords: Pictograms, lab material, game dynamics in teaching

INTRODUCCIÓN

La falta de interés y desmotivación de los estudiantes hacia las asignaturas de carácter científico-tecnológico son muy preocupantes en la actualidad. Esto puede deberse, entre otras razones, a que las perciben como materias aburridas, lo que les genera cierta desgana, que hace que les resulten más difíciles de lo que son en realidad. Entre los factores que más influyen en la efectividad de la docencia destacan la motivación y el entusiasmo de los profesores, que se contagian a los alumnos, y la variabilidad en el uso de recursos didácticos durante las clases (Corona Cruz, 2008; Vaello Orts, 2011). Por otro lado, si se tienen en cuenta las teorías más recientes de aprendizaje efectivo, se observa que estas sugieren que el aprendizaje es tanto más eficaz cuanto más activo y experimental es, y sobre todo, cuando proporciona una retroalimentación inmediata (Boyle et al., 2011; Benzanilla et al., 2014).

La utilización de juegos educativos como recurso es una buena herramienta docente, ya que permite intentar atraer la atención e interés del estudiante. Se trata por tanto de fomentar su motivación a la hora de abordar el aprendizaje significativo de una materia, lo que actualmente cobra un papel muy importante en la función del docente. De esta forma, el empleo de los juegos didácticos tendría los siguientes objetivos generales, entre otros: cambiar el estudio tradicional, teórico y memorístico por otro más activo, ameno y provechoso; inducir el interés del estudiante por el desarrollo de temas y ejercicios concretos; y desarrollar el proceso de enseñanza–aprendizaje de forma alegre, interesante y fructífera, fomentando una enseñanza más agradable para el estudiante, con la consiguiente mejora de su aprendizaje.

Ciertas características del juego y del aprendizaje están relacionadas: ambos consisten en superar obstáculos, encontrar el camino, entrenarse, deducir, inventar, adivinar y llegar a ganar para divertirse, avanzar y mejorar constantemente. Por tanto, la riqueza de estrategias que los juegos permiten desarrollar, proporcionan una buena ocasión para el aprendizaje y la comunicación.

Desde 1970, cuando se empezó a comentar la importancia de que los estudiantes se divirtieran para aumentar su motivación, han surgido diversas actividades y material complementario sobre educación recreativa (Andreu Andrés y García Casas, s/f), como por ejemplo la representación de modelos atómicos con alambres y bolas en el campo de la Química. Más recientemente, se han empleado juegos de cartas para el estudio de la Tabla Periódica (Martí-Centelles y Rubio-Magnieto, 2014), en relación con conceptos ácido-base (Zhang, 2017) o para diferenciar entre reacciones de sustitución y eliminación en química orgánica (Gogal et al, 2017). En 2018, diferentes autores han utilizado actividades interactivas en el aula para el estudio de la Tabla Periódica (Hoffman y Hennessy, 2018) y el juego de “Encuentra las diferencias” en una asignatura de química orgánica básica (Cha et al., 2018).

En la actualidad, gracias a internet y a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), estas estrategias educativas son aún más amplias y relevantes. En 2006, De Freitas (2006) realizó una revisión exhaustiva sobre el importante papel que los juegos educativos por ordenador pueden tener en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta forma, el empleo de juegos educativos multimedia se muestra como una buena herramienta en este proceso en el caso de la Química en general, y de la formulación y nomenclatura química en particular, como han mostrado Fies y Mason (2008) y Muñoz Calle (2010), entre otros. Además, también existen otro tipo de juegos, como el creado por Mellor et al. (2018), en el que el estudiante debe desarrollar productos químicos teniendo en cuenta los principios básicos de sostenibilidad y de salud humana y medioambiental. Incluso algunos juegos tradicionales, como el de cartas comentado previamente de Martí-Centelles y Rubio-Magnieto (2014), ha lanzado en 2018 su versión online (ANQUE, 2018).

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM), a través de distintos proyectos de Innovación Educativa, en el que hemos participado muy activamente a través del Grupo de Innovación Educativa ATANI (Acción Tutorial para Alumnos de las Nuevas Ingenierías), ha desarrollado distintos recursos educativos sobre materias básicas dirigidos a alumnado de enseñanzas medias y estudiantes de primer curso de las titulaciones de Grado. En el ámbito de los juegos educativos, cabe destacar el UPM Trivial, con varias vertientes en relación con algunas materias básicas (UPM Trivial, 2013), como el QUIMI Trivial, disponible en español y en inglés, en el que existen dos niveles de dificultad (QUIMI Trivial, 2013).

En definitiva, la incursión de las dinámicas de juego en las metodologías docentes fomenta motivación de los estudiantes, razón por la que actualmente se está utilizando mucho en educación la gamificación pues aprovecha el carácter competitivo del ser humano, produce una satisfacción inmediata, un reconocimiento público de logros de los que puede presumir o compararse con otros que también lo han conseguido.

En este trabajo se presentan dos juegos o actividades gamificadas, disponibles online, para que los estudiantes aprendan de una forma más lúdica los pictogramas o símbolos de peligro de los productos químicos, así como el material básico de un laboratorio de Química (nombre, uso y características especiales).

METODOLOGÍA

La idea de desarrollar los juegos que se presentan en este trabajo surgió como continuación de nuestros trabajos previos relacionados con la elaboración de nuevos recursos educativos, como el laboratorio virtual, y manteniendo la idea de facilitar el aprendizaje tanto de nuestros alumnos de la asignatura de Química de Materiales, de primer curso del Grado en Ingeniería Civil de la UPM, como de alumnos de los cursos previos a la Universidad.

En el programa de esta asignatura, se incluye la realización de cuatro prácticas de laboratorio. La primera de ellas consiste en la preparación de disoluciones acuosas y el reconocimiento de material de laboratorio. Este último aspecto es esencial, ya que algunos de nuestros estudiantes no han tenido la oportunidad de conocer un laboratorio de Química previamente. Además, a la hora de preparar las disoluciones, los estudiantes deben consultar las etiquetas de los productos comerciales, para tomar los datos necesarios de peso molecular, densidad y riqueza, para realizar los cálculos correspondientes, además de consultar los pictogramas de cada uno, para tener en cuenta las medidas de seguridad oportunas en cada caso.

Es por ello que desde ATANI se ha pensado en la realización de actividades gamificadas para el aprendizaje más ameno tanto de los pictogramas o símbolos de peligrosidad de los productos químicos, como de los materiales de laboratorio básicos, contando con la colaboración del Gabinete de Tele-educación (GATE) de la UPM.

En base a la experiencia previa de ATANI en la preparación de actividades educativas novedosas, como es el caso del desarrollo de Laboratorio Virtual de Experimentación Química y de la realización de una práctica virtual de laboratorio de análisis químico cuantitativo, lo cual se presentó en ATIDES 2016 (Torralba Marco y García-Salgado, 2016), en esta ocasión se ha decidido modificar el proceso de desarrollo informático. El Laboratorio Virtual de Experimentación Química es una plataforma construida sobre el software de código abierto OpenSim, y está incluido en el mundo virtual 3dLabs de la UPM (GATE, 2018). Para acceder al servicio de laboratorios virtuales UPM, el usuario debe crear en primer lugar un avatar, y entrar en la plataforma GridLab UPM a través de un visor 3D como Firestorm. Aunque este es un servicio en abierto y gratuito, la realidad es que algunos potenciales usuarios son reticentes a emplear su tiempo en instalar y configurar el visor Firestorm, por lo que finalmente no acceden al mundo virtual. Es por ello que los juegos de pictogramas y material de laboratorio se han desarrollado en Unity, que es un motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies, que está disponible como plataforma de desarrollo para diversos sistemas operativos. El empleo de Unity permite que los usuarios accedan a los juegos y laboratorios virtuales a través de un enlace web, por lo que se evitan las posibles molestias de instalación y configuración del visor 3D.

RESULTADOS

Las actividades gamificadas que se han desarrollado tienen un formato similar, en Unity, por lo que el acceso a las mismas se realiza a través de un enlace web:

- Pictogramas:
<http://gridlab.upm.es/3DlabsUPM/pictograma/index.html>

- Material de laboratorio:
<http://gridlab.upm.es/3DlabsUPM/material/index.html>

A continuación se comentan los aspectos descriptivos más significativos de cada actividad.

Pictogramas

Esta actividad comienza con una pantalla en la que se indica qué es un pictograma, la importancia de su reconocimiento y para qué se utilizan (Figura 1).

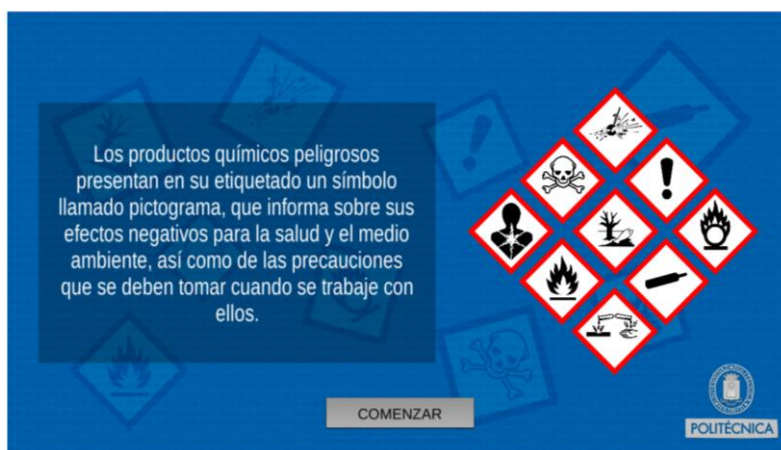


Figura 1. Pantalla introductoria de la actividad de los pictogramas.
(Fuente: propia)

El usuario pincha en el botón de comenzar y le aparece otra pantalla con las tres posibilidades que se ofrecen: significados, precauciones y juego (Figura 2). En el juego se combinan los pictogramas con su significado y con las precauciones a tener en cuenta a la hora de manejar el producto químico.



Figura 2. Acceso a la actividad de los pictogramas.
(Fuente: propia)

En la sección de Significados, el usuario debe relacionar cada pictograma con su significado, un mínimo de dos veces (Figura 3). Cuando pincha en el botón de verificar, según avanza el juego, aparecen en pantalla los aciertos y los fallos, así como los efectos nocivos que producen dichos productos (Figura 4).



Figura 3. Pantalla de significados de pictogramas.
(Fuente: propia)



Figura 4. Pantalla de aciertos, fallos y efectos nocivos de pictogramas.
(Fuente: propia)

En Precauciones, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la principal precaución que se debe aplicar cuando aparezca este pictograma? De esta forma, hay que asociar todos los pictogramas con su principal precaución. Al comenzar esta fase, aparecen distintas pantallas con un pictograma y cuatro opciones. El usuario debe marcar la que considera correcta (Figura 5) y cuando pincha en verificar, la opción elegida se pone de color verde, si es correcta, o de color rojo si es incorrecta. En ambos casos también aparece el significado e información adicional sobre los productos que lleven dicho pictograma.

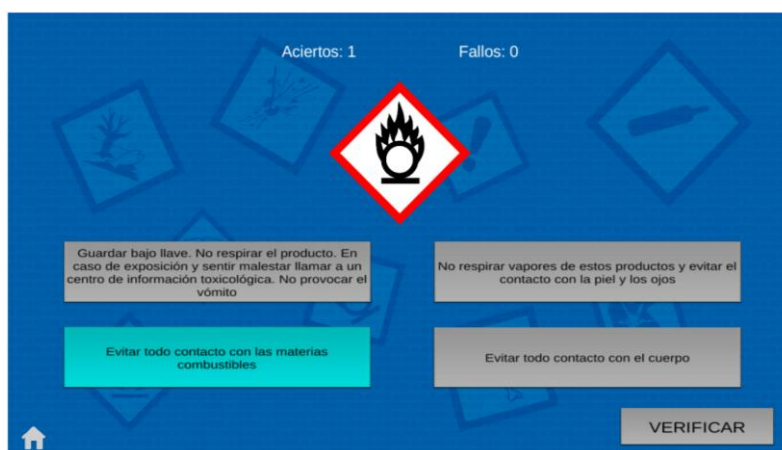


Figura 5. Pantalla de selección de la precaución del pictograma correspondiente y posterior verificación.
(Fuente: propia)

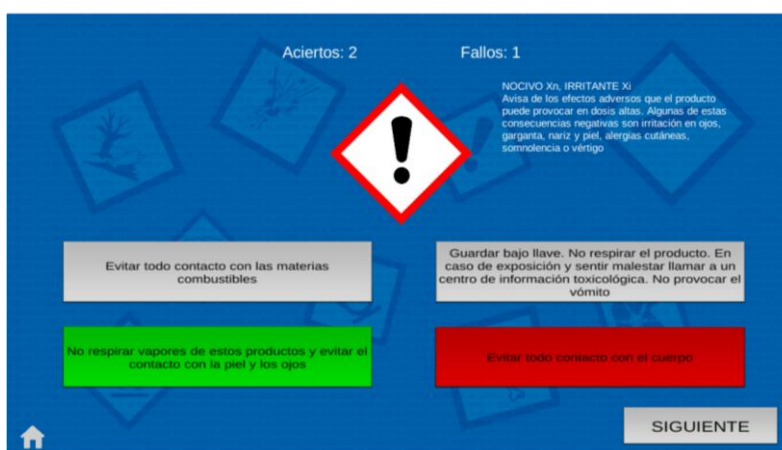


Figura 6. Pantalla que indica que la opción elegida es incorrecta (en rojo), marca la correcta (en verde), e incluye el significado con información adicional.
(Fuente: propia)

Por último, en la sección de Juego, cuando el usuario pincha en el botón de juego le aparece una pantalla con tres niveles, con el mismo tiempo de realización (150 segundos), que se diferencian en la puntuación dada a los aciertos y fallos. Cuando se coloca el cursor encima de cada nivel, aparecen en pantalla el tiempo de juego, los puntos que suma cada acierto y los puntos que resta cada fallo (Figura 7). Al finalizar cada nivel, aparecerá un ranking en el que además de la puntuación conseguida por el usuario, se tendrá en cuenta el tiempo empleado en finalizar el juego.



Figura 7. Pantalla de inicio del juego de los pictogramas, con los niveles disponibles.
(Fuente: propia)

Reconocimiento de material de laboratorio

Esta actividad tiene una estructura similar a la anterior. Comienza con una pantalla en la que se comentan los tipos de utensilios y materiales de laboratorio, sus características en cuanto medida de volúmenes y material de fabricación, etc. (Figura 8).

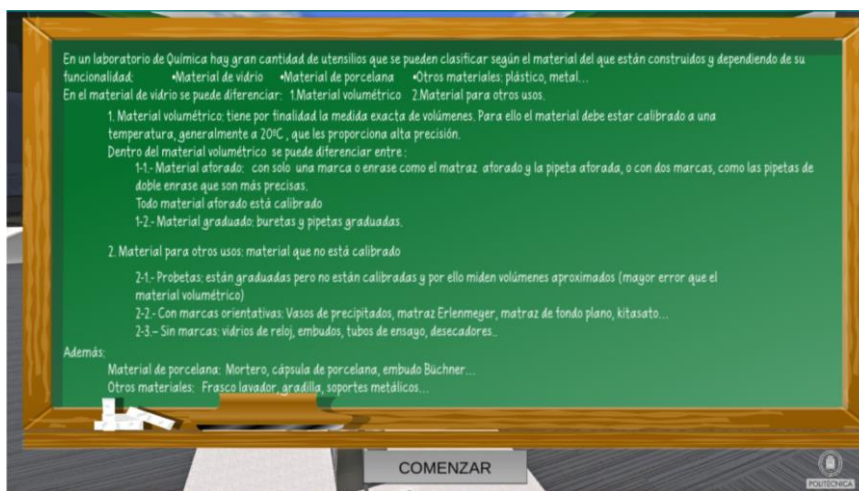


Figura 8. Pantalla introductoria de la actividad de reconocimiento de material de laboratorio.
(Fuente: propia)

Al pinchar en el botón de comenzar, aparece otra pantalla con las cuatro posibilidades que se ofrecen: identificación, utilidad, características y juego (Figura 9). Como en la anterior actividad, en el juego se combinan los materiales de laboratorio con su nombre, uso y características en cuanto a si son calibrados, graduados y/o aforados.



Figura 9. Acceso a la actividad de reconocimiento de material de laboratorio.
(Fuente: propia)

En la sección de Identificación, el usuario debe nombrar cada material de laboratorio (Figura 10). Cuando pincha en el botón de verificar, según avanza el juego, aparecen en pantalla los aciertos y los fallos.



Figura 10. Pantalla de selección del nombre del material, con la opción elegida marcada en verde por ser un acierto. En la parte superior se muestra el histórico de aciertos y fallos de los materiales anteriores.
(Fuente: propia)

Si la identificación del material es incorrecta, la opción seleccionada se indica en rojo, al ser un fallo, y se marca la opción correcta en verde (Figura 11).



Figura 11. Pantalla de selección del nombre del material, indicando que la opción elegida es incorrecta (en rojo) y marcando la correcta (en verde).
(Fuente: propia)

En Utilidad, el usuario debe relacionar cada material de laboratorio con su uso (Figura 12). De nuevo, cuando pincha en el botón de verificar, la respuesta correcta se marca en verde y la incorrecta en rojo. Además, según avanza el juego, aparecen en pantalla los aciertos y los fallos.



Figura 12. Pantalla de utilidad del material, con la opción elegida marcada en verde por ser un acierto.
(Fuente: propia)

En Características, el usuario debe decir si el material que se muestra es aforado, calibrado y/o graduado (Figura 13). En caso de error, la opción o opciones incorrectas se marcarían en rojo, y aparecerían unas frases explicativas muy breves (Figura 14).



Figura 13. Pantalla de características del material.
(Fuente: propia)



Figura 14. Pantalla de características del material, con los fallos marcados en rojo y mostrando las frases explicativas.
(Fuente: propia)

Finalmente, en la sección de Juego, y de forma similar al juego de los pictogramas, cuando el usuario pincha en el botón de juego le aparece una pantalla con tres niveles, con el mismo tiempo de realización (150 segundos), que se diferencian en la puntuación dada a los aciertos y fallos. Cuando se coloca el cursor encima de cada nivel, aparecen en pantalla el tiempo de juego, los puntos que suma cada acierto y los puntos que resta cada fallo (Figura 15). Al finalizar cada nivel, aparecerá un ranking en el que además de la puntuación conseguida por el usuario, se tendrá en cuenta el tiempo empleado en finalizar el juego.



Figura 15. Pantalla de inicio del juego de los materiales de laboratorio, con los niveles disponibles.
(Fuente: propia)

CONCLUSIONES

Se han desarrollado dos actividades gamificadas, a modo de iniciación a las tareas básicas de un laboratorio de Química, consistentes en la identificación de los pictogramas de las sustancias químicas comerciales y precauciones en su manejo a aplicar en cada caso, así como para el reconocimiento del material de laboratorio, en relación con su nombre, utilidad y características. En este último caso, la actividad se podría ampliar, ya que son muchos más los materiales disponibles en un laboratorio de Química.

Para ello, se ha empleado el motor de videojuego multiplataforma Unity, que permite un acceso sencillo a los recursos educativos, a través de enlaces web, sin necesidad de la instalación por parte del usuario de determinados softwares o aplicaciones, lo que supone una mayor comodidad y facilidad de acceso y utilización.

Durante el próximo curso académico 2018-2019, se pretende empezar a utilizar estas actividades con los alumnos de la asignatura de Química de Materiales, de primer curso del Grado en Ingeniería Civil de la UPM, como parte fundamental de la primera práctica de laboratorio de preparación de disoluciones acuosas y reconocimiento de material de laboratorio.

REFERENCIAS

- Andreu Andrés, M.A., García Casas, M. s/f. Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico. Recuperado de http://cvc.cervantes.es/obref/ciefe/pdf/01/cvc_ciefe_01_0016.pdf
- ANQUE. 2018. El juego Chemmend lanza su versión online. Recuperado de <https://anque.es/2018/01/25/el-juego-chemmend-lanza-su-version-online/>
- Benzanilla, M.J., Arranz, S., Rayón, A., Rubio, I., Menchaca, I., Guenga, M. 2014. Propuesta de evaluación de competencias genéricas mediante un juego serio [A proposal for generic competence assessment in a serious game]. *New approaches in educational research*, 3, 44-54.
- Boyle, E., Connolly, T.M., Hainey, T. 2011. The role of psychology in understanding the impact of computer games. *Entertainment computing*, 2, 69-74.
- Cha, J., Kan, S.Y., Chia, P.W. 2018. "Spot the differences" Game: An Interactive Method That Engage Students in Organic Chemistry Learning. *Journal of the Korean Chemical Society*, 62 (2), 159-165.
- Corona Cruz, A. 2008. ¿Qué hace al buen maestro?: La visión del estudiantes de ciencias físico matemáticas. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2 (2), 148-151.
- De Freitas, S. 2006. Learning in Immersive Worlds: A review of game-based learning. *JISC e-Learning Programme*. Recuperado de http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf
- GATE. 2018. Servicio de Laboratorios Virtuales UPM. Recuperado de <https://3dlabs.upm.es/>
- Gogal, K., Heuett, W., Jaber, D. 2017. CHEMCompete: An Organic Chemistry Card Game To Differentiate between Substitution and Elimination Reactions of Alkyl Halides. *J. Chem. Educ.*, 94, 1276–1279.
- Hoffman, A., Hennessy, M. 2018. The People Periodic Table: A Framework for Engaging Introductory Chemistry Students. *J. Chem. Educ.*, 95, 281–285.
- Martí-Centelles, V., Rubio-Magnieto, J. 2014. ChemMend: A Card Game To Introduce and Explore the Periodic Table while Engaging Students' Interest. *J. Chem. Educ.*, 91, 868–871.
- Mellor, K.E., Coish, P., Brooks, B.W., Gallagher, E.P., Mills, M., Kavanagh, T.J., Simcox, N., Lasker, G.A., Botta, D., Voutchkova-Kostal, A., Kostal, J., Mullins, M.L., Nesmith, S.M., Corrales, J., Kristofco, L., Saari, G., Steele, W.B., Melnikov, F., Zimmerman, J.B., Anastas, P.T. 2018. The safer chemical design game. Gamification of green chemistry and safer chemical design concepts for high school and undergraduate students. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 11 (2), 103–110.

Muñoz Calle, J.M. 2010. Juegos educativos. FyQ formulación. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7 (2), 559-565.

QUIMI Trivial. 2013. Recuperado de <https://innovacioneducativa.upm.es/trivial/quimica/juego/>

Torralba Marco, R., García-Salgado, S. 2016. Laboratorio Virtual de Experimentación Química: Determinación de la contaminación por metales en una muestra de suelo. *Actas del Congreso Virtual: Avances en Tecnologías, Innovación y Desafíos de la Educación Superior Atides 2016*, 89-101.

UPM Trivial. 2013. Recuperado de <https://innovacioneducativa.upm.es/ingeniamoselfuturo/juegos>

Vaello Orts, J. 2011. *Cómo dar clase a los que no quieren*. Editorial Graó. Barcelona. España.

Zhang, X. 2017. Acid–Base Poker: A Card Game Introducing the Concepts of Acid and Base at the College Level. *J. Chem. Educ.*, 94, 606–609.

Investigación y Comunicación Educativa Digital: Red Académica

Heidi Angélica Salinas-Padilla⁽¹⁾, Cynthia Daniela Alvarez Amezcua⁽²⁾,
Santa del Carmen Herrera Sánchez⁽¹⁾, Juan José Díaz Perera⁽¹⁾, Ana
María del Carmen Marqués Rodríguez⁽²⁾

(1) *Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen, Av. 56 No. 4 Esq. Av. Concordia, Col. Benito Juárez C.P. 24180, e-mail: salinas_heidi@yahoo.com.mx, herrerasantat111@hotmail.com jjdiaz23@gmail.com*

(2) *Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Comunicación, e-mail: cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx, anacmarquez@gmail.com*

Digital Educational Research and Communication: Academic Network

RESUMEN

El trabajo en colaboración realizado por diferentes instituciones educativas, contribuye e incrementa el resultado de casos exitosos utilizados en beneficio de los estudiantes. Trabajar con diversas estrategias permitan el mejoramiento de proceso educativo. Por lo tanto instituciones como la Universidad Autónoma del Carmen y la Universidad Autónoma de Nuevo León, trabajan en pro del beneficio de su comunidad. Metodología, se implementa el trabajo cooperativo entre dos de sus cuerpos académicos, los cuales mediante la comparación de resultados, la aplicación de estudios, así como la capacitación y la educación continua, dan origen a una red permanente de colaboración. Resultados que se obtuvieron de una de las estrategias utilizadas por la red fue que un 98% de docentes manifestó que el uso de dispositivos electrónicos mejoro la comunicación entre los miembros del curso y un 95% mostraron estar entusiastas de utilizar redes sociales dentro de clase para facilitar la interacción con los estudiantes. El trabajo realizado por las redes de colaboración es sin duda una contribución al desarrollo de cualquier país.

Palabras clave: calidad educativa, trabajo colaborativo, recursos digitales

ABSTRACT

The collaborative work carried out by different educational institutions contributes and increases the results of successful cases used for the benefit of the students. Working with different strategies allow the improvement of the educational process. Therefore institutions such as the Autonomous University

of Carmen and the Autonomous University of Nuevo Leon, work for the benefit of their community. Methodology, cooperative work is implemented between two of its academic bodies, which through the comparison of results, the application of studies, as well as training and continuing education, give rise to a permanent network of collaboration. Results that were obtained from one of the strategies used by the network was that 98% of teachers said that the use of electronic devices improved communication among the members of the course and 95% showed that they were enthusiastic about using social networks within the classroom. facilitate interaction with students. The work done by the collaboration networks is undoubtedly a contribution to the development of any country.

Keywords: educational quality, collaborative work, digital resources

INTRODUCCIÓN

Las Instituciones de Educación Superior tanto a nivel nacional como internacional, en busca de mejorar sus resultados en los criterios de calidad educativa han apuntalado al trabajo colaborativo interinstitucional, lo cual permite sociabilizar estrategias de éxito utilizadas para la transmisión del conocimiento y la adquisición del aprendizaje entre los estudiantes universitarios, mediante el uso de recursos digitales. Mejorando entre los participantes sus habilidades y el pensamiento crítico. El ser humano, es un ente intrínsecamente social, por lo que requiere de estrategias para el proceso de aprendizaje de forma social y colectiva, así como individualizadas. Siendo la educación universitaria la responsable de proveer lo necesario para lograr el aprovechamiento del estudiante.

En consecuencia la Universidad Autónoma del Carmen mediante el Cuerpo Académico Consolidado de Matemática Educativa y la Universidad Autónoma de Nuevo León con el Cuerpo Académico de Comunicación Digital desde el año 2015 han establecido un acuerdo de colaboración académica y de investigación, que busca impulsar el trabajo colaborativo haciendo uso de los recursos tecnológicos y didácticos que ambos grupos colegiados poseen. De esta forma se ha generado de manera natural un compromiso bilateral al demostrar mediante la producción desarrollada del 2015 a la fecha ocupación en las actividades a desarrollar entendiendo que el trabajo de todos tiene importancia colectiva para la consecución de las metas y objetivos planteados por las instituciones educativas.

Por otra parte la heterogeneidad de los perfiles ha contribuido a expandir los campos de acción de ambos cuerpos académicos sin demeritar las líneas de generación y aplicación del conocimiento que se cultivan entre sus miembros. El objetivo de este acuerdo es precisamente contribuir en el fortalecimiento y la consolidación de ambos grupos de trabajo colegiado a fin de responder a los estándares de calidad internacional en investigación. Se desarrollan estudios

de investigación con estudiantes de ambas dependencias y se trabaja con la capacitación, así como la evaluación de los estudiantes. Esta experiencia ha permitido desarrollar diversos proyectos en beneficio de todos los participantes, en primera instancia se desarrolló una estancia académica y de investigación en la que se trabajó en la capacitación de docentes universitarios, para el desarrollo y evaluación de secuencias didácticas, lo que facilita la aplicación y el uso de recursos que beneficien al estudiante. La capacitación se desarrolla mediante el uso de recursos digitales que permiten la interacción entre los participantes inscritos al curso. Dando un aprovechamiento óptimo para los integrantes del curso.

METODOLOGÍA

La Metodología empleada para el logro del establecimiento de la red de colaboración fue la de trabajo cooperativo entre los cuerpos académicos, mediante la comparación de resultados y la aplicación de estudios entre las instituciones pertenecientes a la red de colaboración. Alvarez-Amezcu, Moyano, Rosales-Reyes y Ruiz-Sepulveda (2017), enfatizan que las nuevas tecnologías de información y los modelos pedagógicos evolucionan constantemente, teniendo como consecuencia la utilización de diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje dentro del aula. Codina (2010), destaca que la estrategia define la dirección y sirve de guía para avanzar, logrando llegar a lo planeado.

La llegada de Internet ha aumentado en gran medida las posibilidades de acceder a datos, noticias e información de diversa índole (Martínez-Otero 2007), facilitando un acceso invaluable al conocimiento y de lo cual se puede ver beneficiado los usuarios. Siendo este un recurso para los miembros del CA. Para ello, se desarrolló en primera instancia la firma de un acuerdo de colaboración, el cual dio inicio mediante diversas videoconferencia vía skype en las cuales se establecieron los ejes estratégicos de cooperación siendo éstos:

- a) El fomento de la cooperación entre los Cuerpos Académicos, en el desarrollo de las líneas de generación y aplicación del conocimiento registradas ante el Promep
- b) El fortalecimiento de la cooperación entre los cuerpos académicos para la realización conjunta de programas, proyectos de investigación y actividades académicas y eventos científicos de difusión y vinculación en el marco de las líneas de investigación que ambos cuerpos académicos cultivan.
- c) La coadyuvación de los productos conjuntos realizados para publicar con estándares de calidad en libros, revistas arbitradas, indexadas o equivalentes, sin descuidar la difusión de los resultados de las investigaciones.

Técnicas empleadas. Para lograr la atención de los ejes estratégicos de cooperación se establecieron las siguientes estrategias:

- a) Organización y participación en eventos regionales, nacionales o internacionales que contribuyan al desarrollo científico y de investigación de los Cuerpos Académicos.
- b) Contribuir en la asesoría y titulación de alumnos en sus proyectos de investigación a nivel licenciatura y posgrado.
- c) Desarrollar proyectos de investigación con financiamiento, de acuerdo con las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de la red.

En primera instancia, las metas establecidas fueron:

- a) Realización o participación en eventos anuales de carácter local, regional, nacional o internacional como parte del desarrollo científico e investigativo de los CA
- b) Publicación de al menos un artículo o capítulo de libro anual en revistas arbitradas o indexadas en coautoría con miembros de cada CA de la red.

Población. La red se integró con 6 profesores de tiempo completo del Cuerpo Académico de Matemática Educativa, cuatro hombres y dos mujeres por una parte, y por el Cuerpo Académico de Comunicación Digital tres profesores de tiempo completo, dos mujeres y un hombre. Todos los integrantes en un rango de edad entre 37 a 50 años.

RESULTADOS

Como parte de los resultados obtenidos por la red de cooperación, se desarrolló una estancia académica y de investigación con recursos de PROFOCIE por parte de un profesor del Cuerpo Académico de Matemática Educativa en la Universidad Autónoma de Nuevo León, específicamente en la Facultad de Ciencias de la Comunicación, área de adscripción del Cuerpo Académico de Comunicación Digital.

El objetivo general de la estancia fue *desarrollar investigación con los docentes que atiendan las necesidades de formación profesional*. Teniendo como objetivo específico *generar un artículo para publicación, resultado de la investigación en el marco de los proyectos Diseño y aplicación de un seminario virtual para la elaboración de tesis mediante la plataforma Moodle con registro DAEH12-2014 de la UNACAR y Diagnóstico del Desempeño del Examen Egel-Comunica de los egresados de la Carrera de la Lic. En Comunicación de la UANL*.

Las actividades desarrolladas durante la estancia corta de 15 días fueron:

- Diagnóstico del dominio de las TIC's que tiene la planta docente en el desarrollo de actividades sustantivas

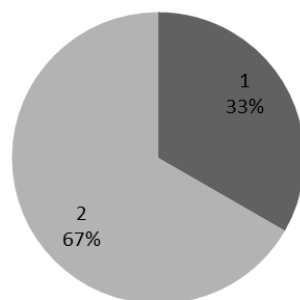
- Valoración de la necesidad de asesorías virtuales para impulsar la titulación en modalidad de tesis y desarrollo de curso para el EGEL-Comunica
- Desarrollo de un curso de capacitación docente denominado Trabajo Colegiado Planeación Didáctica

En específico el objetivo del curso fue el diseño de secuencias de aprendizaje en apego al enfoque por competencias; con una duración de 15 horas y los siguientes contenidos:

Temario

1. Análisis de Programas sintéticos.
 - 1.1 Análisis de la relación curso-competencia-perfil de egreso
 - 1.2 Datos de identificación del curso.
 - 1.3 Distribución de horas con docente y asignación de créditos
 - 1.4 Perfil deseable del profesor
 - 1.5 Ubicación del curso
 - 1.6 Definir el propósito del curso
 - 1.7 Especificar los nombres de las competencias a las que contribuye el curso
2. Definir contenidos temáticos de los cursos, talleres
 - 2.1 Determinar de acuerdo a los contenidos temáticos las actividades de aprendizaje, a desarrollar en el curso ya sea de contenidos conceptuales o de aplicación
 - 2.2 Definir los criterios de evaluación del curso considerando el grado y tipo de aprendizaje a valorar, así como los porcentajes
 - 2.3 Describir los recursos y materiales didácticos a utilizar en las diferentes actividades
 - 2.4 Referenciar los tipos de bibliografía que se requieran en apego a la guía del EGEL
3. Secuencias de aprendizaje.
 - 3.1 Diseño de módulos didácticos. Diseñar situaciones problemas de unos de los cursos que imparte el profesor
 - 3.2 Definir las tareas que dan solución a las situaciones problemas
 - 3.3 Desarrollo de actividades previas, de contenido e integradoras en las que el profesor le debe quedar claro las estrategias, métodos pedagógicos y técnicas didácticas que pueden aplicar en éstas
 - 3.4 Definir los criterios para la Evaluación de los aprendizajes.

La red de colaboración determino que el curso de capacitación fuera ofertado no sólo para los integrantes del Cuerpo Académico de Comunicación Digital, sino también para los profesores en general adscritos a la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por lo que en el curso se tuvo una participación de veinte profesores, catorce mujeres y seis hombre incluyendo los tres profesores del Cuerpo Académico anfitrión.



Gráfica 1. Población participante del Curso Trabajo Colegiado Planeación Didáctica (Fuente Propia, *1 Hombres, **2 Mujeres)

La primera secuencia de aprendizaje del curso se denominó Familiarización con los elementos de la secuencia de aprendizaje con una duración de 5 horas y un valor de 20% sobre 100% del valor del curso, para lo cual los participantes tuvieron que realizar tres actividades previas que a continuación se plantean:

Realizar la lectura del apartado 1.4 Enfoque socioformativo: el pensamiento sistémico-complejo en la práctica educativa y desarrollaron un organizador gráfico con la información más relevante de ese documento, el cual compartieron en la plataforma Moodle, para ello el material de apoyo facilitado fue el Capítulo I del Libro Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Ver figura 1.



Figura 1. Evidencia del ejercicio Organizador gráfico de la lectura *enfoque socioformativo: el pensamiento sistémico-complejo en la práctica educativa*

La segunda actividad previa fue la elaboración de un análisis crítico del documento Modelo educativo de la UANL destacando las principales características de la docencia que se busca desarrollar en la UANL. Éste análisis se compartió en plenaria en un documento de PP en la sesión presencial; el materiales de apoyo para dicha actividad fue el Modelo Educativo UANL (Ejemplo ver figura 2).

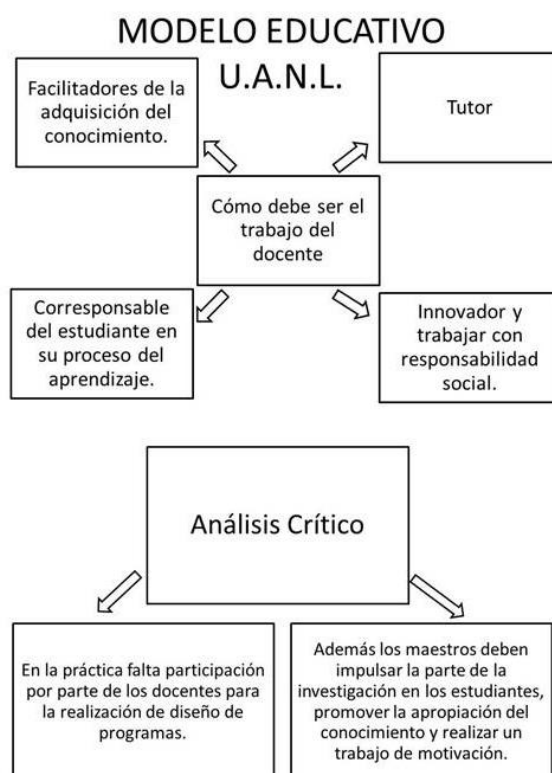


Figura 2. Evidencia del ejercicio Análisis Crítico del documento *Modelo educativo de la UANL*

Finalmente la tercera actividad previa de la primera secuencia de aprendizaje consistió en:

- a.- Solicitar a su director de carrera el perfil de egreso, competencias interdisciplinarias y específicas, así como también la descripción de las mismas, y mapa curricular del programa educativo al cual estás adscrito.
- b.- Realizar una revisión de las competencias interdisciplinarias y específicas del Programa Educativo en el que impartes docencia de manera colegiada. (ver

Figura 3)

c.- Identificar en el mapa curricular los cursos que están relacionados, así como las competencias que desarrollan.

d.-En un documento de Word, mencionaron los cursos que se relacionan y las competencias que se desarrollan y compartiéndolo de forma plenaria en la sesión presencial.

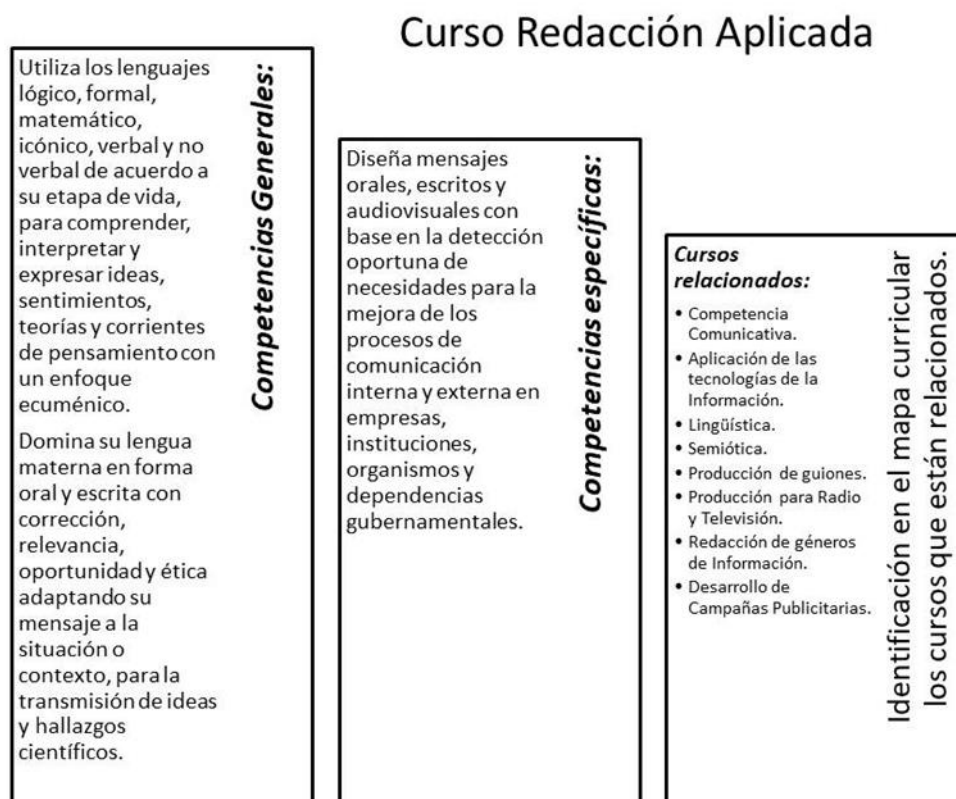


Figura 3. Evidencia del ejercicio revisión de las competencias interdisciplinarias y específicas del Programa Educativo

Posterior a las tres actividades previas de aprendizaje, se desarrollaron dos actividades que corresponden a los contenidos las cuales consistieron en la identificación de los componentes de la secuencia de aprendizaje propuesta por Tobon (2010), y seguidamente la realización en colectivo de la propuesta de formato que utilizarían para diseñar las secuencias de sus cursos, explicando en un documento de Word a detalle cada apartado del mismo; siendo su material de apoyo el Capítulo III del Libro Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias.

La subsecuente actividad de contenido fue realizar las siguientes actividades, para identificar sus cursos y su relación con otras asignaturas, para ello efectuaron los siguientes casos:

a.- Seleccionar unos de los cursos que imparten estableciendo claramente las competencias interdisciplinarias y específicas del Programa Educativo que está atendiendo.

b.- Tomando en cuenta el análisis realizado de las competencias, su descripción, el perfil de egreso del programa educativo realiza la identificación de los contenidos que abordarás en tu secuencia de aprendizaje, del curso seleccionado.

c.- Compartir con sus colegas en plenaria el nombre del curso con el que trabajarás durante este taller, las competencias interdisciplinarias y específicas del Programa Educativo y los contenidos a abordar en la planeación de la secuencia de aprendizaje.

Para el desarrollo de la segunda secuencia de aprendizaje denominada *Importancia de la evaluación en la práctica docente*, con un valor de 30% sobre 100% del curso, se realizó una actividad previa en la cual los cursantes reflexionaron sobre el papel de la evaluación en su práctica docente, y compartieron en plenaria su concepto de evaluación del aprendizaje y el para qué de la misma, a fin de identificar el marco interpretativo en el cual desarrollan su práctica de evaluación.

De igual forma, se llevaron a cabo tres actividades de contenido descritas a continuación:

Realizar un cuadro comparativo de mínimo 3 fuentes sobre: Evaluación diagnóstica, Evaluación formativa y Evaluación sumativa o final. Previamente buscaron y revisaron información en relación a la evaluación.

Realizaron un mapa conceptual sobre: indicadores, criterios, instrumentos y evidencias de desempeño, para ello investigaron de forma previa sobre los contenidos solicitados.

Desarrollaron un cuadro comparativo sobre las características de las siguientes técnicas, estrategias e instrumentos de evaluación:

- Informales (registros anecdóticos, listas de control, diarios de campo o de sesión y exploración de preguntas)
- Semiformales (trabajos y ejercicios, tareas independientes, evaluación por portafolios)
- Formales (evaluación por desempeños o de ejecución, solución de casos, método de proyectos y de investigación, mapas conceptuales).

Al finalizar las anteriores asignaciones, los cursantes desarrollaron una actividad de carácter integrador que consistió en diseñar las estrategias o instrumentos de evaluación que consideraron pertinentes para valorar los contenidos de su secuencia de aprendizaje, basándose en los conocimientos adquiridos en el curso (ver figura 4).

Curso Redacción Aplicada

CRITERIO	INDICADOR	EVIDENCIA	INSTRUMENTO
Aplicación del contenido de clase acerca de Redacción, Sintaxis, Gramática, Ortografía, etc en la evidencia requerida.	Examinar que realmente en el escrito se haya aplicado el término redacción aplicada. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisar que contenga buen uso de ortografía, sintaxis, hipérbaton, etc. ➤ Puntualidad en la entrega. ➤ Considerar los criterios de desempeño: formato APA, creatividad, redacción, ortografía y referencias. 	Redacción de un ensayo y exposición del mismo por medio de una debate.	Rúbrica

Figura 4. Evidencia del ejercicio *Unidad de Evaluación de su curso*

CONCLUSIONES

El trabajo colaborativo entre instituciones y cuerpos académicos actualmente representa uno de los principales objetivos y logros que de forma constante se busca en el área académica y de investigación. El cuerpo Académico de Matemática Educativa de la Universidad Autónoma del Carmen y el Cuerpo Académico de Comunicación Digital de la Universidad Autónoma de Nuevo León continúan trabajando de forma constante y evolutiva para mantener y atender los objetivos establecidos en el convenio de cooperación académica y de investigación.

Escarbajal, A. (2010), menciona que el trabajo colaborativo puede ser un magnífico instrumento de aprendizaje para educar personas, utilizarlo como herramienta dentro del aula puede generar en los estudiantes que incrementen su aprendizaje, que sea significativo para su quehacer profesional. El involucrar la experiencia de sus vivencias con los participantes, al conocimiento nuevo dentro de una asignación que utiliza las herramientas, permite que se pueda relacionar y se le encuentre un significado de utilidad propiciado por la asignación. Lo cual se corrobora con los resultados que se obtuvieron en el presente estudio.

El primer objetivo de fortalecimiento de la cooperación entre los cuerpos académicos para la realización conjunta de programas, proyectos de investigación y actividades académicas y eventos científicos de difusión y vinculación en el marco de las líneas de investigación que ambos cuerpos académicos cultivan, se ha venido desarrollando como se mostró en el presente documento, mediante el desarrollo de cursos de capacitación a profesores, así como en el desarrollo de videoconferencias por parte de ambos cuerpos académicos dirigidos a estudiantes.

Por otra parte la coadyuvación de los productos conjuntos realizados para publicar con estándares de calidad en libros, revistas arbitradas, indexadas o equivalentes, sin descuidar la difusión de los resultados de las investigaciones; se ha mantenido mediante el uso de herramientas tecnológicas que nos han permitido socializar los productos generados desde los proyectos de investigación, tales como skype, Facebook, correo electrónico, plataforma educativa por mencionar los principales.

Como área de oportunidad, se requiere diversificar los productos que se han desarrollado, así como ampliar la colaboración a otros CA's o grupos de trabajo que estén interesados en impulsar las LGAC que son de interés mutuo.

Por otro lado sin duda alguna el trabajo colaborativo es un recurso que recomienda utilizar en la formación profesional y en la interacción con diferentes CA, ya que facilita la comunicación, participación, así como el desarrollo de habilidades para el trabajo cooperativo entre los participantes. Dicho recurso resulta ser tan amigable que tiene una aceptación y es de agrado para los estudiantes.

REFERENCIAS

Alvarez-Amezcu, C., Moyano, A., Rosales-Reyes, R. y Ruiz-Sepulveda, J. (2017). El trabajo colaborativo como recurso didáctico en la formación profesional. Compendio del 3er. CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ESCUELAS Y FACULTADES DE NEGOCIOS. Editorial UANL

Codina, J. A. (2010). El Arte de la Ejecución de la Estrategia. *Revista Ciencias Estratégicas*, Julio-Diciembre, 213-224. Recuperado el 25 de noviembre de 2016, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=151316944004#>

Escarbajal, A. (2010). *Interculturalidad, Mediación y Trabajo colaborativo. Colección sociocultural*. Madrid, España: NARCEA, S.A.

Tobón Tobón S., Pimienta Prieto J. H y García Fraile J. A. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Edit. Pearson

La tecnología como andamio entre estudiantes y educadores durante la Tutoría Universitaria

Gabriela Fernández Saavedra⁽¹⁾

(1) *Departamento de Farmacología, Programa Institucional de Tutorías, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México*
saavegaby@gmail.com, dra_yaby@yahoo.com.mx

Technology as scaffolding between students and educators during University Tutoring

RESUMEN

La facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México incorporó las Tutorías desde el año 2003 para mejorar el rendimiento escolar y abatir la deserción. Los tutores son académicos que están en constante preparación y para vincularse con sus tutorados la “comunicación” es una aliada indiscutible. El reto, es que los Tutores, la mayoría inmigrantes digitales dominen las tecnologías que los tutorados prefieren para comunicarse. En este trabajo se exploró cómo se comunican los mileniales que solicitaron el apoyo de la Tutoría durante los dos primeros años de la carrera de Medicina. Resultados: los tutorados aceptan las reuniones tutoriales presenciales, pero tienen preferencia por comunicarse con medios digitales. Conclusión: la comunicación mediada tecnológicamente es una forma eficaz y accesible para los estudiantes que cursan una licenciatura tan demandante como Medicina y que buscan el consejo, la ayuda, el apoyo y el acompañamiento de un tutor.

Palabras clave: Tutoría, comunicación mediada tecnológicamente, mileniales,

ABSTRACT

The Medicine School of the Universidad Nacional Autónoma de México incorporated the Tutorials in the year 2003 to improve the school performance and to reduce the desertion. The tutors use an assertive communication to bond with their tutors, the "communication" is an indisputable ally. The challenge for the Tutors is to learn the technologies that the tutored students prefer to communicate. In this work, we explored how the millenials communicate who requested the support of the Tutorship during the first two years of the Medicine career.

In this work we explore the students' preference between face-to-face communication and virtual communication, during the tutorial accompaniment. Results: the tutored students accept face-to-face tutorial meetings, but they prefer to communicate by digital means. Conclusion: Technologically mediated communication is an effective form of communication between tutors and

tutored students, the challenge for tutors is to learn the technologies and use them as virtual scaffolds.

Keywords: Tutoring, technologically mediated communication, millenials

INTRODUCCIÓN

La Tutoría en los ciclos de Educación Superior se ha sumado a los esfuerzos por brindar una educación masiva de calidad. En la Universidad Nacional Autónoma de México la Tutoría está presente desde 1972 en el Sistema de Universidad Abierta (SUA). La facultad de Medicina de la UNAM implantó las Tutorías en el año 2003, para mejorar el rendimiento escolar y abatir la deserción (Olvera Coronilla, 2015).

La licenciatura de Medicina es muy solicitada y la facultad cuenta con un número limitado de lugares, por lo que existe un proceso para seleccionar los alumnos con los mejores puntajes, finalmente, la generación oscila entre los 1200 y 1350 estudiantes.

El Plan de Estudios 2010 de la licenciatura de Medicina plantea un modelo de enseñanza por competencias, los cursos son presenciales y anuales, aunque se han añadido algunas materias semestrales (UNAM-Facultad de Medicina, 2010). El contenido de cada asignatura demanda un esfuerzo constante, pues además de temas abundantes, se debe integrar lo aprendido.

El primer año de la licenciatura es muy estresante, la deserción y el rendimiento bajo son frecuentes, es un periodo de adaptación, los estudiantes cargan con nostalgia los recuerdos del bachillerato, para completar este escenario, debe señalarse que son adolescentes que sueñan en convertirse en médicos, en un país que atraviesa por graves problemas sociales, políticos y financieros (Muñoz-Comonfort A., Leenen E., Fortoul Tl., 2014).

Es aquí, donde las Tutorías entran en acción, pues el acompañamiento de un tutor le garantiza al estudiante un académico que lo escuche, le oriente, le guie y le sugiera estrategias para resolver algunos de los retos que tendrá que solucionar (Narro Robles, J., & Arredondo Galván, M., 2013). En la práctica, los alumnos están muy ocupados, ya sea en clases, en los laboratorios o haciendo las tareas, y la tutoría ¿a qué hora?, entonces, los tutores deben comunicarse con ellos. Una forma eficaz para acompañar a los milleniales son las redes sociales (Ruiz, J., 2017), el correo electrónico y las llamadas a los dispositivos móviles.

En este trabajo se exploró cómo se comunican los milleniales que cursaron el primer y segundo años de la carrera de Medicina y solicitaron Tutoría.

METODOLOGÍA

El estudio fue transversal y descriptivo, se hizo mediante entrevista individual, participaron un total de 29 tutorados, que estaban cursando los primeros 2 años de licenciatura, generaciones 2016-2017 y 2017-2018. A los tutorados se les solicitó el consentimiento informado para publicar los hallazgos. Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de Medicina y haber participado en el Programa Institucional de Tutorías (PIT) en los dos últimos años. Después de una breve presentación del proyecto se les preguntó a los alumnos si se comunicaron con sus tutores en otra modalidad diferente a la presencial, cuáles fueron y si tenían registro en sus celulares para realizar un conteo rápido. Al final se solicitó a cada participante que compartiera un fragmento de una comunicación, este

RESULTADOS

En la tabla 1 se vierte la información de los participantes, en el contenido se presenta un fragmento de los temas que trataron. Los nombres de los participantes se cambiaron para permanecer en el anonimato.

TABLA 1. COMUNICACIÓN DURANTE LA ACTIVIDAD TUTORAL			
Alumno	Sesiones		Contenido de algunas de las comunicaciones mediadas tecnológicamente.
	Presenciales	Mediadas tecnológicamente	
¹ Leticia	4	11 11/ WhatsApp	Dra. Si asistí a las asesorías de Anatomía. gracias
² Oscar	3	8 3/llamadas a celular 5/ WhatsApp	Dr. ¿nos puede ayudar? ¡Nuestro conejo está muy mal!
³ Leonor	2	5 3/correos electrónicos 1/ llamada a celular 1/ mensaje escrito desde teléfono celular	Dr. no podré asistir a tutorías porque tengo trabajo de micro!
⁴ Susana	3	13 2/correos electrónicos 1/llamada a celular 10/ WhatsApp	Dígame el nombre del asesor de bioquímica, porque no me salen las cuentas de moléculas de ATP del ciclo Krebs
⁵ Elizabeth	4	3 3/ WhatsApp	Nos podemos reunir después a las 11:00 hrs., mi profesor no vendrá a dar clase, esta de congreso

⁶ Rocío	1	2 2/ WhatsApp	¡Deséeme suerte! en 10 entro al departamental
⁷ Luis	2	5 5/ WhatsApp	¿Me puede firmar un documento para tramitar la beca?
⁸ Guadalupe	2	3 3/mensaje escrito desde teléfono celular	Dra., disculpe, no he podido ir porque tengo mucha tarea...la próxima semana la visito.
⁹ Laura	6	8 8/ WhatsApp	Sali antes, ¿podemos reunirnos?
¹⁰ Ana	2	4 2/ WhatsApp 2/correos electrónicos	Ya fui con el asesor... ya estoy más tranquila, solo me falta terminar mi reporte de laboratorio.
¹¹ Gerardo	0	4 4/ WhatsApp	Maestra, le mande mi foto, ¿la recibió?
¹² José	3	3 3/ WhatsApp	Dra., cancelaron la clase de laboratorio, le llevo mi cuadernillo?
¹³ Luisa	2	5 2/correos electrónicos 3/ WhatsApp	No quiero ir sola con el psicólogo, ¿me puede acompañar mi amiga?
¹⁴ Jorge	2	4 4/ WhatsApp	Perdón Dr., ¿que teníamos que hacer?
¹⁵ Alicia	4	4 1/mensaje escrito desde teléfono celular 1/mensaje de voz 2/ WhatsApp	Mi cita médica será mañana... luego le digo cómo me fue...
¹⁶ Rocío	3	8 8/ WhatsApp	¡La revisión del examen no me ayudó!
¹⁷ Rafael	2	3 3/ WhatsApp	Ya acordé con el asesor de Anatomía, el horario para resolver dudas ¡gracias!
¹⁸ Joselin	3	4 1/correo electrónico 3/ WhatsApp	Si conseguí lugar para el repaso de Anatomía
¹⁹ Mary	5	4	Sigo triste, el medicamento no

		4/correos electrónicos	me deja estudiar... ¿está en su oficina?
²⁰ Julia	3	6 6/ WhatsApp	Otra vez la clase la dieron mis compañeros y no aprendí ...
²¹ Leslie	2	3 1/mensaje escrito desde celular 2/ WhatsApp	Dra., ya aprobé bioquímica, sólo me falta anatomía!
²² Sofía	3	2 2/ WhatsApp	¿podría revisar mi reporte por favor?
²³ Lorena	4	4 4/ WhatsApp	Hola, no puedo ir a la reunión de hoy, ¿la puedo buscar el viernes?
²⁴ Alma	2	5 2/ WhatsApp 3/ correo electrónico	¿en dónde me dan el folleto?
²⁵ Rosa	2	4 4/ WhatsApp	La foto, ¿puede ser del año pasado?
²⁶ Elena	3	3 3/ WhatsApp	¿en qué laboratorio están?
²⁷ Luz Ma.	3	4 4/ WhatsApp	¿Dónde consigo un conejo albino?
²⁸ Benito	2	1 1/ mensaje de voz desde celular	¡Si aprobé, pero mi calificación es baja! ¿será mejor renunciar a esta calificación?
²⁹ Román	2	2 2/ WhatsApp	¡Ya me fui a 3 finales!!
TOTAL	79	135	
105/WhatsApp + 17/correos electrónicos + 6/mensajes escritos desde celular + 5/ Llamadas a celular + 2/mensajes de voz = 135 comunicaciones			

Se cuantificaron un total de 214 comunicaciones, 79 fueron presenciales y 135 mediadas tecnológicamente (figura 1), en el cual se aprecia que la modalidad de más uso es la comunicación mediada tecnológicamente. En el rubro de las comunicaciones no presenciales, el sistema de mensajería WhatsApp es el más empleado, le siguieron los correos electrónicos, los mensajes escritos desde celular, las llamadas a teléfono móvil y finalmente mensajes de voz.



Figura 1. Comunicación durante la Tutoría

ANÁLISIS

La Tutoría es una práctica que ha sido adoptada por diversas instituciones educativas mexicanas. La Tutoría nace como una propuesta posterior a la revisión, análisis y reflexión del desarrollo del sistema educativo mexicano, específicamente en los ciclos de educación media superior y educación superior, que si bien, han progresado, tienen debilidades. La cobertura incompleta, el rezago educativo y la deserción escolar fueron entre otros algunos de los rasgos más característicos del sistema educativo mexicano, después de detectar las debilidades se plantearon estrategias para corregirlo. Así se originaron las propuestas de la ANUIES (2000), que tuvieron gran difusión en México y los diversos centros educativos se dieron a la tarea de incorporarlos y contextualizarlos. Actualmente, la Universidad Nacional Autónoma de México tiene un Programa Institucional de Tutorías (PIT), que está presente en el bachillerato, pregrado y posgrado.

El ejercicio tutorial en la facultad de Medicina de la UNAM es una intervención intencional en el proceso educativo, específicamente en lo relacionado con el aprendizaje del estudiante. Se trata de un acompañamiento permanente que brinda apoyo para que el estudiante construya su aprendizaje afectivo, existencial, cognitivo y sociocultural (Narro Robles, J., & Arredondo Galván, M., 2013; Obaya, V. A., & Vargas, R. Y. M., 2014).

El ejercicio Tutorial es pertinente y de gran interés, si recordamos que hace una década sólo el 14% de los jóvenes mexicanos tuvieron acceso a la educación superior (Avilés, 2007), lo cual sigue siendo un problema educativo, pues para el 2017 sólo 3 de cada 10 jóvenes de 18 a 22 años tuvieron acceso a una educación universitaria (Fuentes ML, 2017).

En la facultad de Medicina y en general en toda la universidad, ingresan

alumnos que son dedicados, pero viven un contexto social complejo, aproximadamente el 30% procede de familias con ingresos mensuales escasos, además de ser la primera generación de una familia que logra llegar a un campus universitario (UNAM-Dirección General de Planeación, 2012:45, 47, 91,104).

En cuanto a los tutores, se trata de académicos que en general son inmigrantes digitales, mientras que los estudiantes son nativos (Prensky, M., 2001). Si bien, la Tutoría es un ejercicio altruista en la facultad de Medicina, es importante que el tutor esté capacitado y que entre sus competencias docentes esté la comunicación como una herramienta que le ayuda a establecer un vínculo robusto con el tutorado (Córica, M. J. L., 2012). Es labor del Tutor acercarse al tutorado, para lo cual desde la Secretaría General de la facultad de Medicina se emite un comunicado oficial para el tutor, en el cual se indica el nombre del tutorado, el número de su matrícula, su grupo, su número telefónico y su correo electrónico para establecer el primer contacto.

Si bien, el estudiante de medicina acude a clases presenciales, su forma natural de comunicarse es mediante el uso de la tecnología, sus preferencias se desplazan rápidamente hacia las redes sociales como Facebook, twitter, sin embargo, para atender cosas personales emplean sistemas de mensajería como WhatsApp, correos electrónicos, mensajes de voz y mensajes escritos desde dispositivos móviles. De lo anterior se desprende la necesidad de acordar reuniones presenciales y reuniones virtuales. Para algunos tutores, es mejor la modalidad presencial, pues se establece contacto visual con el tutorado y pueden observar otros aspectos personales; sin embargo, los mileniales toman muy en serio una comunicación mediada tecnológicamente y una presencial. Los mileniales pueden enamorarse y terminar con una relación sentimental desde su dispositivo móvil, eso nos muestra que para ellos la comunicación mediada tecnológicamente, no es una fantasía, para ellos es su realidad. La gran ventaja de la comunicación mediada tecnológicamente es la libertad de realizarla desde el sitio de su preferencia, esta flexibilidad que ofrecen los sistemas virtuales derivados del internet, permiten aprovechar mejor el tiempo y reducir costos asociados al desplazamiento.

La tutoría en la facultad no es obligatoria, por lo cual es muy importante que en las primeras reuniones que son presenciales el tutor se asegure de que el estudiante conozca el programa de Tutoría, cómo funciona y en qué lo puede apoyar. Una vez establecido el vínculo y en base a las necesidades del tutorado se van programando las siguientes reuniones, será entonces cuando el tutorado empezará a comunicarse usando dispositivos móviles, para rectificar el horario de la reunión, el sitio o las actividades, se debe ser cuidadoso de no exigirle al tutorado que todas las reuniones sean presenciales, porque al pasar los días la carga de tareas de las asignaturas aumentará y no le quedará más remedio que ausentarse de la tutoría para cumplir con las múltiples actividades que le asignan sus profesores. Se puede entonces proponer al tutorado revisar las actividades o comunicarse virtualmente, si, por ejemplo, se le encargó que escriba su calendario para conocer cómo administra su tiempo, el calendario lo puede adjuntar y enviar vía correo

electrónico al tutor, quien lo revisará y podrá sugerir cambios, derivándose una comunicación para optimizar su tiempo, para cumplir y aprender los contenidos y competencias que marca el Plan 2010 y el programa de cada asignatura.

La comunicación mediada tecnológicamente ofrece ventajas para el tutorado, pues la flexibilidad espacio-temporal es muy valiosa cuando se tienen muchas actividades, esta situación es crítica en el primer año, pues los estudiantes están en proceso de adaptación y deben explotar todas sus habilidades para aprobar satisfactoriamente sus asignaturas. La tutoría se inicia en modalidad presencial y gradualmente el tutor lleva la comunicación al espacio virtual que prefiere el tutorado.

Lo anterior implica que el tutor debe capacitarse en el uso de redes, mensajería escrita y de voz, etc., para apoyar oportunamente a su alumno.

CONCLUSIONES

En este estudio, se encontró que la comunicación mediada por la tecnología es un andamio virtual entre tutores y tutorados de la facultad de Medicina en la UNAM. Las preferencias de los tutorados para comunicarse con sus tutores fueron en su mayoría mediadas tecnológicamente en comparación con las comunicaciones presenciales. WhatsApp, correos electrónicos, correos de voz, mensajes escritos y llamadas a teléfonos móviles son las variantes reportadas. La Tutoría apoyada en la tecnología permite una comunicación eficaz que es indispensable durante el acompañamiento.

REFERENCIAS

ANUIES (2000), La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES, México, ANUIES.

Avilés, M. M. (2004). La tutoría. Una estrategia para mejorar la calidad de la educación superior. *Universidades*, (28), 35-39. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302805>

Avilés, K. (15 de octubre de 2007). Solo 14% de estudiantes llegan a la universidad. *La Jornada*. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2007/10/15/index.php?section=sociedad&article=044n1soc>

Córica, M. J. L. (2012). Comunicación y nuevas tecnologías: su incidencia en las organizaciones educativas. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Fuentes M.L. (8 de agosto de 2017). México social: educación superior, la desigualdad. *Excélsior*. Disponible en:

<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/08/08/1180263#imagen-2>

Muñoz-Comonfort A., Leenen E., Fortoul TI. (2014). Correlación entre la evaluación diagnóstica y el rendimiento académico de los estudiantes en el primer año de medicina. *Investigación en Educación Medica* 2014; 3(10). Disponible en: <http://riem.facmed.unam.mx/node/248>

Narro Robles, J., & Arredondo Galván, M. (2013). La tutoría: Un proceso fundamental en la formación de los estudiantes universitarios. *Perfiles educativos*, 35(141), 132-151. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000300009

Obaya, V. A., & Vargas, R. Y. M. (2014). La tutoría en la educación superior. *Educación química*, 25(4), 478-487.

Olvera Coronilla G. (2015). Breve historia del surgimiento de la tutoría en la UNAM. DGOSE-UNAM. Disponible en: http://www.tutoria.unam.mx/sites/default/files/Breve_historia_tutoria_UNAM_Olvera.pdf

Prensky, M. (2001). *Nativos e inmigrantes digitales* (en línea). Madrid (España): Distribuidora SEK, SA Depósito legal: M-24433-2010. Disponible en: [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

Ruiz, J. (2017). Millennials y redes sociales: estrategias para una comunicación de marca efectiva. *Miguel Hernández Communication Journal*, (8), 347-367.

UNAM-Dirección General de Planeación (2012), *Perfil de aspirantes y asignados a bachillerato y licenciatura de la UNAM 2011-2012*, México, UNAM-DGP.

UNAM-Facultad de Medicina. (2010), *Plan de Estudios 2010*. Disponible en: http://www.facmed.unam.mx/_documentos/planes/mc/PEFMUNAM.pdf

UNAM-Facultad de Medicina. (2013). *Programa Institucional de Tutoría*, Secretaría General. Disponible en <http://www.tutoria.unam.mx/sites/default/files/PIT%20MEDICINA.pdf>

Una experiencia innovadora en educación a distancia

Verónica N. Mailhes⁽¹⁾

(1) *Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de La Matanza, Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina, e-mail: veronicaessex@hotmail.com*

An innovative experience in distance learning education

RESUMEN

A fin de superar las deficiencias de los Cursos en Línea Abiertos y Masivos (MOOCs) se diseñó una estructura virtual que sigue el nuevo paradigma en educación a distancia, los cursos SPOC (Small Private Online Course). Dicha herramienta se denominó Curso Universitario Reducido Virtual y Autogestionado (CURVA). Su propósito fue generar un espacio de autogestión para desarrollar, en general, la alfabetización académica en inglés en la universidad y en particular, el reconocimiento de Abstracts en inglés. La experiencia se enmarcó dentro de una investigación aplicada, de enfoque mixto, cuanti-cualitativo y analizó los resultados de la implementación del CURVA. El análisis de los resultados de la encuesta final del curso permitió corroborar la hipótesis planteada, que la implementación del CURVA puede favorecer el desarrollo de habilidades y estrategias para la autogestión del conocimiento por medio del aprendizaje mediado en la Universidad Nacional de La Matanza.

Palabras clave: SPOC, CURVA, alfabetización académica en inglés, abstracts

ABSTRACT

In order to overcome the deficiencies of the Open and Massive Online Courses (MOOCs), it was designed a virtual structure that follows the new paradigm in distance learning education, the SPOC (Small Private Online Course). This tool was called the Virtual and Self-Managed Reduced University Course (CURVA). Its purpose was to generate a space of self-management to develop, in general, the academic literacy in English at university and in particular, the recognition of Abstracts in English. The experience was framed within an applied research, mixed, quantitative and qualitative approach, and the output of the CURVA implementation was analyzed. So, the analysis of the results of the final survey of the course allowed to corroborate the hypothesis that the implementation of the CURVA can favor the development of skills and strategies for self-management of knowledge through mediated learning at the National University of La Matanza.

Keywords: SPOC, CURVA, academic alphabetization in English, Abstracts

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la Educación Superior, en lo que respecta a la educación a distancia en particular, se distingue una educación más abierta, libre y orientada al uso de las tecnologías, mayormente con el uso de la web e Internet. El término Cursos en Línea Masivos y Abiertos (COMA), más conocido por sus siglas en inglés como MOOC (*Massive Open Online Courses*), ha comenzado a ser una de las principales tendencias en la educación a distancia, sobre todo en los países más desarrollados. Su influencia en el contexto universitario es innegable, ya que constituye una alternativa metodológica, entre otras ofertas formativas, que propende a maximizar el aprendizaje a través de la adaptación de las estrategias de cada estudiante. Por lo tanto, al interactuar en una metodología MOOC los estudiantes se convierten en actores fundamentales de sus propios aprendizajes, facilitando el desarrollo de la alfabetización académica, y el desarrollo de la competencia digital de los estudiantes.

Para que un ambiente virtual de aprendizaje sea de calidad académica, se debe considerar de qué manera coadyuva a la alfabetización académica de los estudiantes, sus objetivos centrales y enunciar los principios que guían su funcionamiento. Los MOOC están diseñados para ampliar el acceso a cursos de calidad entre un gran número de personas; asegurar el acceso a conjuntos de datos que provean oportunidades de aprendizaje en línea; hacer asequible, atractiva y eficaz la Educación Superior; ser un medio de conexión entre la educación informal (que contempla intereses y necesidades propias) y la educación formal; permitir el aprendizaje personalizado; y, por último, mejorar el aprendizaje por medio de la autoevaluación y la evaluación por pares.

En este marco, la teoría del conectivismo surge para explicar cómo el aprendizaje es generado y distribuido en una red de interacciones sociales físicas y virtuales (Downes, 2005; Siemens, 2004). El aprendizaje es esencialmente un proceso de creación y gestión de redes de nodos relevantes (personas y conocimientos interrelacionados). Estas redes de aprendizaje pueden ser entendidas como estructuras dinámicas, autónomas e interactivas que generamos con el fin de adquirir, crear, experimentar y conectar nuevos conocimientos. Para el conectivismo, el aprendizaje se inicia cuando se sabe cómo y en dónde conectar con información relevante, la cual ya no sólo se almacena, sino se filtra, se clasifica y se comparte para producir nuevo conocimiento. Por lo tanto, las personas dejan de ser meros contenedores de información para convertirse en nodos activos de una red por donde circula el conocimiento. Son esas características las que promocionan al conectivismo como un modelo de aprendizaje adecuado para la era digital y sus usuarios, ya que aprovecha las posibilidades de la tecnología de acceder, producir e intercambiar información mediante el desarrollo de la Web 2.0 o Web social, así como las habilidades y hábitos de la llamada generación interactiva.

Según Downes (2009), la enseñanza y el aprendizaje inducidos por el conectivismo comprenden una serie de actividades:

- Actividades de agregación (*Aggregation*): Las mismas están centradas en la posibilidad y la necesidad de reunir todos los datos que se crean convenientes acerca del curso a fin de permitir la selección del mejor enfoque para el aprendizaje.
- Actividades asociadas a la combinación o mezcla (*Remixing*): Conllevan los procesos para trazar ciertas conexiones y asociar los materiales entre sí o combinarlos con materiales que provienen de otros lugares de la red.
- Actividades de reutilización (*Repurposing*): La participación activa es un factor clave; es decir, a partir de contenidos creados por otros se trabaja en el curso para crear nuevos conocimientos. En este sentido, la participación abarca la posibilidad de distribuir los resultados de otros participantes del curso y aprender a través de la práctica.
- Actividades de realimentación (*Feeding Forward*): Estas tareas consisten en compartir el trabajo de los participantes, ya sea con otros participantes del curso o de manera global en la red. De esa manera, se puede compartir el conocimiento al permitir que otras personas puedan aprender de él.

En síntesis, el conectivismo constituye un paradigma de aprendizaje interesante con el surgimiento de entornos MOOC. En el ámbito universitario podemos explorar la incidencia de los MOOC en el desarrollo de la alfabetización académica de los estudiantes. Estas competencias desarrolladas de manera colaborativa permitirán que los usuarios, además de aprehender el contenido del curso, eduquen o adquieran las siguientes capacidades: a) trabajar colaborativamente, tomando decisiones y resolviendo problemas de manera conjunta; b) desarrollar su alfabetización digital académica, entendida ésta como la buena práctica en el manejo de la información y no sólo la destreza tecnológica; y c) autogestionar su propio aprendizaje.

METODOLOGÍA

La educación a distancia tiene una larga historia, pero a partir de la irrupción masiva de internet en nuestra sociedad obtuvo un auge sin precedentes. Abundan en la actualidad carreras de grado, postgrado y cursos de todo tipo y desde 2008 surgió un nuevo modelo en la educación a distancia con los primeros COMA (Cursos Online Masivos Abiertos). Sin embargo, la revisión de la literatura sobre el tema en nuestro proyecto anterior (Davis, et al 2015-2016) revela que los resultados de la implementación de los COMA evidencian ciertas desventajas, por ejemplo, en cuanto al alto grado de deserción, a la despersonalización de los participantes y a la dificultad de convalidar los aprendizajes. Con la finalidad de superar esas deficiencias surgieron

alternativas diferentes que se ven reflejadas en las identificaciones de los cursos ofrecidos en estos entornos, como ser SPOC (Small Private Online Course), COOC (Curso Online Corporativo y Abierto) y MOC (Curso Online Masivo).

Basados en estas posibilidades y para delimitar el alcance de esta investigación, se ha decidido identificar el curso como Curso Universitario Restringido Virtual y Autogestionado (CURVA). Dicho curso se define por una serie de características específicas:

- Curso: una secuencia de encuentros planificados en función de construir un producto final a fin de acreditar los aprendizajes adquiridos en el trayecto.
- Universitario: destinado a la comunidad universitaria la UNLaM: alumnos, profesores, graduados y personal administrativo.
- Reducido: admitirá un número limitado de inscriptos.
- Virtual: se realizará en línea en su totalidad y tanto las clases, como el material y la evaluación son digitales.
- Autogestionado: la elección, la continuidad y la finalización de este trayecto se basan exclusivamente en la motivación intrínseca de quienes decidan participar. Las acciones de autogestión incluyen, entre otras, el acceso a los materiales, la realización de autoevaluaciones, la participación en foros y la creación de comunidades basadas en sus intereses.

Se establecieron dos enfoques sobre los cuales sustentar el producto (CURVA) digital. En primer lugar, el cambio de paradigma introducido por las nuevas tecnologías de información y comunicación, con sus consiguientes resultados y, en segunda instancia, las teorías del aprendizaje que más se adaptan al nuevo formato del curso.

Los COMA se basan en las teorías conectivistas, que sostienen que la persona se conecta libremente con los recursos de aprendizaje disponibles para concretar los objetivos de aprendizaje y, al mismo tiempo, aprender de las relaciones establecidas con otros compañeros (Bronet, 2015). Según Scagnoli (2012), un COMA debe contener cinco elementos esenciales: la innovación y la posibilidad de que cualquier persona con cualquier nivel de conocimiento de un tema determinado pueda participar; la presentación de contenido a través de diversas fuentes (tales como videos, libros electrónicos, etc.); la autoevaluación de conocimientos y la posibilidad de reflexionar profundamente acerca del material trabajado; la motivación para establecer contacto con otros usuarios y así crear oportunidades de aprendizaje; y, por último, la inspiración para que los mismos participantes sean creadores de nuevos conocimientos y agentes de cambio en sus entornos personales y laborales.

Todas estas características convierten a los COMA en herramientas altamente valiosas para aplicar en la Educación Superior, puesto que brindan más oportunidades de acceso de aprendizaje a toda la comunidad educativa.

Según Yuan y Powell (2013), estos cursos han creado un nuevo espacio de experimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en línea en el terreno de la Educación Superior, lo cual a su vez ha generado un interés significativo por parte de gobiernos, instituciones y organizaciones comerciales.

El segundo eje teórico toma como centro al usuario-participante en el curso. El CURVA se basa en la premisa de la *autodeterminación*. La teoría de la autodeterminación explica cómo la motivación humana tiende a realizar acciones relacionadas al crecimiento personal. Esta teoría sostiene que el ser humano tiene necesidades innatas que influyen en el crecimiento personal. La autodeterminación pone en juego tres aspectos básicos, que adquieren relevancia, por ejemplo, en la educación a distancia: (a) la necesidad de autonomía, (b) la necesidad de ser competente y (c) la necesidad de relacionarse.

La autonomía implica la capacidad de tomar decisiones propias, de realizar elecciones sin la influencia de otros, lo que ayuda a aumentar la motivación intrínseca. Esto se sustenta con la necesidad de sentir que estas decisiones y elecciones son buenas y que se pueden mejorar. Para ello, la retroalimentación positiva en una tarea es invaluable, al contribuir con la motivación intrínseca. En último lugar, una característica básica del ser humano es que es un ser social y que necesita conectarse y sentir que pertenece a un grupo. A la vez, esta necesidad social le brinda la posibilidad de relacionarse con otros que tengan sus mismos intereses o necesidades (Deci & Ryan, 1985).

Este último factor, la autodeterminación, va unido a otro aspecto el cual se centra en cómo se adquiere el conocimiento, específicamente, en este caso, en el enfoque sociocultural (Vygotsky, 1978). Éste es fundamental ya que de él se desprende el concepto de aprendizaje colaborativo: *todo aprendizaje es social y mediado*, por lo que las relaciones sociales adquieren un valor preponderante para la construcción del aprendizaje. Los intercambios sociales entre los individuos están mediados por artefactos culturales que funcionan como eslabones entre lo personal e individual y entre lo social y colectivo, además de conformar esquemas mentales que influyen en el desarrollo de la mente. De ahí el concepto de desarrollo próximo: “la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con pares más capacitados” (Vygotsky, 1978: 133-134).

En este sentido Ruiz, Martínez y Galindo (2012: 36) afirman que la construcción del conocimiento como actividad social, influye en los procesos cognitivos de los sujetos que interactúan e intercambian información, percepciones, experiencias, sensaciones y conceptos, donde la comunicación mediada por el asesor y por los recursos tecnológicos proporcionan los medios didácticos y técnicos para almacenar, organizar, procesar y reformular las ideas aportadas por cada participante, a fin de construir de manera colaborativa conceptos de la realidad intersubjetiva, con significados orientados

a favorecer procesos cognitivos individuales creados desde la colectividad, para enfrentar y resolver problemas, analizar situaciones o crear nuevos escenarios para la reflexión, la producción y la transformación de la información a conocimientos.

En este nuevo enfoque de aprendizaje centrado en la persona que aprende, el docente universitario es el mediador, el facilitador del aprendizaje. De ahí, se observa, en líneas generales, que sus ámbitos de actuación se pueden dividir en tres aspectos: primero, organizar/diseñar entornos y experiencias de aprendizaje; segundo, seleccionar y aplicar estrategias, técnicas y recursos innovadores que motiven, activen la curiosidad intelectual y dinamicen el aprendizaje; y, en tercer lugar, brindar apoyo a los estudiantes a través de una acción tutorial con énfasis en la autonomía (ICE-U de Zaragoza, 2004) para orientar y retroalimentar el trabajo y el aprendizaje de los estudiantes; es decir, lo que Zabalza (2008:10) denomina “aprendizaje acompañado”.

Díaz et al. (2014) plantea que, probablemente, la utilización de cursos SPOC destinados a grupos seleccionados de audiencia pueda ser el camino a seguir desde la formación reglada. Y Mackness, Roberts & Lovegrove (2013) sugieren que puede ser la mejor opción para las instituciones de educación superior.

El curso diseñado abordó el tema de la comprensión de resúmenes o *abstracts* para trabajos académicos. El objetivo fue que los participantes tuvieran las herramientas necesarias para poder reconocer distintos tipos de *abstracts* y sus partes constitutivas. El curso se desarrolló en español para facilitar la comprensión de las consignas de trabajo, por lo que el único requisito fue que los cursantes tuvieran un nivel básico o elemental de inglés. Los destinatarios fueron los alumnos de nivel 3 de inglés transversal y una comisión de alumnos de la Licenciatura en Gestión, Historia y Lengua y Literatura de la escuela de formación continua perteneciente al departamento de formación continua de la Universidad Nacional de La Matanza.

Una vez diseñado el curso se lo implementó desde mediados del mes de octubre de 2017 y abarcó cinco semanas: cuatro para el desarrollo de los contenidos teórico-prácticos y una para la evaluación. También incluyó dos encuestas, una inicial y la otra final. Para alojar los contenidos del curso se optó por la plataforma Milaulas - <https://curva.milaulas.com/>-, que a través de Moodle, permite el diseño de un aula virtual.

RESULTADOS

Este artículo evalúa dicho prototipo de curso SPOC a través de la encuesta final. La misma tuvo como objetivo explorar la experiencia de los alumnos usuarios en el CURVA para la lectura y escritura académica, en general, y de *abstracts* en particular. Su objetivo fue medir datos generales de los alumnos, de la plataforma y del curso propiamente dicho para poder analizar cada aspecto por separado y para poder cruzar información, también. Si bien se trató de una

encuesta descriptiva con el objetivo de intentar descubrir en qué situación se encontraba una determinada población en el momento en que se realizó la encuesta, se esperaba que las conclusiones finales del análisis de las respuestas de dicha encuesta final ayuden a optimizar el curso ofrecido.

Para su administración, se eligió un formulario online (Google Forms) por su fácil diseño, la accesibilidad de los encuestados y la agilidad en la tabulación de datos. El link fue el siguiente: https://docs.google.com/forms/d/1YwOQ-yfTDn_epR9n82LVheWHo5RajsC4AB4VWpQbVDs/viewform?ts=5893339a&edit_requested=true

La encuesta estuvo compuesta por un total de 27 preguntas, divididas en tres secciones, a saber: datos generales, sobre la plataforma y sobre el curso. Cada una de estas secciones contenía, en su mayoría, preguntas cerradas, es decir, los encuestados debían elegir para responder una de las opciones que se presentaban en un listado previamente formulado por el equipo de investigación. Esta manera de encuestar dio como resultado respuestas más fáciles de cuantificar y de carácter uniforme. Como el problema que podía presentar este tipo de preguntas era que el listado no incluyera una opción que coincidiera con la respuesta que se quisiera dar, en la mayoría de las preguntas se agregó la opción "Otro". Por otra parte, se incluyeron también algunas preguntas abiertas, es decir, se esperaba que el encuestado respondiera con sus propias palabras a la pregunta formulada. Esto le otorgaba mayor libertad al encuestado y, al mismo tiempo, era posible obtener respuestas más profundas y que no habían sido tenidas en cuenta a la hora de hacer los formularios -lo cual permitió establecer relaciones nuevas con otras variables y respuestas.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Esta sección tenía como objetivo recolectar información básica respecto de los cursantes para obtener una descripción precisa y detallada de su perfil como usuario del curso. Información que consideramos preponderante para la valoración de las respuestas de los cursantes. Se solicitó edad, sexo e información académica respecto de la carrera que cursan. Se pretende con esta sección cruzar información acerca del perfil de los usuarios de este curso, sus posibles intereses y necesidades de contenido y su desenvolvimiento y rendimiento. La Universidad Nacional de La Matanza cuenta con grupos etarios muy heterogéneos ya que los ingresantes van desde los 18 hasta más de 60 años. Asimismo, se observa una gran heterogeneidad respecto de los campos de acción de las carreras que allí se cursan, que incluyen: Arquitectura, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Informática, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Tecnicatura en Desarrollo Web, Tecnicatura en Aplicaciones móviles, Tecnicatura en Sonido, Comunicación Social, Trabajo Social, Relaciones Laborales, Educación Física, Relaciones Públicas, Ceremonial y Protocolo, Administración, Contador Público, Comercio Internacional, Economía, Abogacía, Ciencia Política, Procurador, Licenciatura en Enfermería, Licenciatura en Nutrición, Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, y Medicina.

1 Edad: El 50% de los encuestados tenía entre 26 y 30 años, el 6,2% estaba comprendido en la franja etaria entre 40 y 49 años, otro 12,5% tenía hasta 25 años, el 18,8% tenía entre 31 y 39 años y el 12,5% restante tenía entre 50 y 60 años.

2. Sexo: Tres cuartas partes de los encuestados (75%) fueron mujeres mientras que el cuarto restante (25%) fueron hombres. La cantidad real de participantes según el género fueron Femenino 12 y Masculino 4.

3. La mayoría de los encuestados que completó esta instancia del curso se encontraba cursando la Licenciatura en Gestión Educativa (un total de 81%) y el resto pertenecía a las carreras de Abogacía, Ingeniería Industrial y Contador Público (cada una con un 6% de alumnos cursantes).

SECCIÓN 2: SOBRE LA PLATAFORMA

Esta sección tenía como objetivo indagar acerca de la experiencia del cursante en cuanto a la plataforma empleada. Entre las variables estudiadas se incluyeron primero la guía de uso, es decir, el grado de claridad de la misma para poder evaluar si es lo suficientemente clara para el éxito del curso. Dicha variable se midió en una escala que va del 1 al 3 para indicar el nivel de claridad de la misma, a saber: “1- Muy clara”, “2- Clara” y “3- Poco clara” como se muestra en la Figura 1. También se estudiaron el formato y el diseño del curso para determinar la “amigabilidad” de la plataforma a través de la percepción de los cursantes frente al formato y el diseño del curso en el momento de realizarlo. Dicha amigabilidad se midió desde los opuestos “Sí” o “No”. Fue de interés para esta encuesta los elementos multimedia e hipermedia presentados, es decir, el grado de satisfacción de los mismos según la percepción de los participantes. Esta variable se la midió a través de una escala que partía de 1 y llegaba a 3 para representar el nivel de calidad de los elementos multimedia e hipermedia: “1- Muy satisfactoria”, “2- Satisfactoria” y “3- Poco satisfactoria”. Otro aspecto importante que se tuvo en cuenta fue la conectividad. La misma se midió a través de la elección dicotómica de “Sí” o “No” para evaluar la percepción de cada cursante en cuanto a su satisfacción. El último aspecto considerado en esta sección de la encuesta fue la accesibilidad a los requisitos técnicos, el *hardware* y *software* que necesitaba el usuario para poder completar el curso. Dicha variable también se midió a través de los extremos opuestos “Sí” o “No”.

1. La guía para el usuario resultó muy clara en un 31,3%, clara en un 62,5% y poco clara en sólo un 6,2%. Las cifras obtenidas fueron las que continúan: 5 alumnos usuarios optaron por guía para el usuario muy clara, 10 alumnos usuarios votaron por guía para el usuario clara y sólo 1 alumno usuario escogió guía para el usuario poco clara.

2. El formato y el diseño les resultaron “amigables” a 14 participantes, es decir, a un 87,5% y “no amigable” a 2 participantes que equivalen al 12,5%.

3. En cuanto a la calidad de los elementos multimedia e hipermedia presentados en el curso CURVA el 25% (4/16) optó por Muy satisfactoria, el 56,3% (9/16) votó por Satisfactoria y el 18,8 (3/16) seleccionó Poco satisfactoria.

4. La navegabilidad de la página fue satisfactoria en un 100%, todos los alumnos usuarios seleccionaron esta opción. Por lo tanto, 0% quedó para la respuesta de navegabilidad de la página no satisfactoria.

5. Con respecto a los requisitos técnicos para la navegación, el hardware y el software que necesita el usuario para tomar el curso, el 100% votó por accesibles. Por lo tanto, el 0% optó por requisitos técnicos para la navegación, el hardware y el software que necesita el usuario para tomar el curso no accesibles.

6. Otros comentarios respecto a la configuración, diseño, aspecto y facilidad de acceso y navegación de la plataforma del curso (5 respuestas): *Falta información para completar las respuestas cuando son a desarrollar; bueno; Ninguna; Hay respuestas que no se encuentran; La letra de los abstracts debería ser de un tamaño mayor porque me costó mucho leerlos. Sin embargo, me encantó el curso.*

SECCIÓN 3: SOBRE EL CURSO CURVA

Esta sección tuvo como objetivo indagar sobre la percepción del cursante en cuanto al curso propiamente dicho. También esta sección buscó conocer si los cursantes completaron la totalidad del curso o, en su defecto, cuáles fueron las razones que no le permitieron completarlo. Las variables consideradas fueron la organización del curso, la interacción, la carga de trabajo-dificultad, la bibliografía, el aprendizaje, el entusiasmo y la evaluación.

En cuanto a la organización, se evaluó las diferentes variables bajo la calificación de una triada de “Acuerdo”, “Desacuerdo” o “Indiferencia” al enunciado propuesto. Consultamos a los cursantes acerca de su percepción del diseño del curso, su amigabilidad y claridad explicativa, la presencia del origen o fundamento de las ideas o conceptos desarrollados, el diseño y la complejidad de las actividades para el seguimiento del curso, la correlación entre los objetivos planteados en la introducción del curso y lo que realmente se aprendió al terminarlo y, finalmente, la claridad de las explicaciones teóricas.

Para medir la interacción que se generó en la realización del curso, también se evaluaron las diferentes variables bajo la calificación de la tríada de “Acuerdo”, “Desacuerdo” o “Indiferencia” al enunciado propuesto, tal como la motivación a participar tanto de las actividades individuales como de las grupales y la satisfacción con respecto a las respuestas obtenidas ante dudas no resueltas a través de las actividades colaborativas.

Con referencia a la carga de trabajo-dificultad se consultó acerca de las horas, en promedio, por semana que se le dedicó al curso: “De 0 A 5”, “De 5 a 10”,

“Más de 10”. En cuanto al ritmo del curso el participante debió escoger la opción que completa el enunciado según su realidad: “Lento”, “Normal” o “Rápido”. También se completó el enunciado acerca de la carga de trabajo del curso, si le resultó: “Pequeña”, “Normal” o “Grande”. Bajo el mismo método de evaluación, es decir, la elección de la opción que completó el enunciado, se valoró su opinión frente a la escritura académica, si le resulta: “Fácil”, “Normal” o “Difícil”.

La bibliografía incluida en el curso y el material adicional ofrecido se valoraron a través de la opción del cursante entre tres posibilidades: “Acuerdo”, “Desacuerdo” o “Indiferencia” en cuanto a si los mismos contribuyeron a mejorar la valoración y la comprensión de la lectura y escritura académica en general y de los *abstracts* en particular y si resultaron adecuados y suficientes.

El proceso de aprendizaje con respecto a la lectura y escritura académica en general y de *abstracts* en particular experimentado con la participación en este curso también se midió por medio de la tríada “Acuerdo”, “Desacuerdo” o “Indiferencia”. El cursante fue interrogado acerca del aprendizaje y la comprensión de los contenidos del curso: si su interés por la escritura académica aumentó como resultado del diseño del curso; si aprendió conceptos y si adquirió destrezas que consideraba valiosos para su formación como profesional; y si el diseño del curso le pareció intelectualmente estimulante.

El entusiasmo del cursante también se midió con la misma tríada, en cuanto a la manera de presentar los temas, el curso y los tutores: si consiguieron mantener su atención durante todas las semanas; si las presentaciones (vídeos/audios/presentaciones de PowerPoint, etc.) le resultaron amenas; si percibió al curso como dinámico y activo; y si los tutores mostraron entusiasmo en el seguimiento de los usuarios.

La evaluación fue un parámetro importante para tener en cuenta en esta encuesta final. Por lo tanto, los cursantes expresaron su opinión acerca de los siguientes aspectos: el contenido de las actividades de evaluación y su correspondencia con los contenidos del curso; la complejidad de las actividades de evaluación y su correspondencia con lo aprendido en el curso; la utilización de la evaluación mecánica como herramienta de evaluación continua; el aporte del feedback sobre las actividades corregidas. Asimismo, se indagó acerca de la calificación que había esperado obtener en el curso: “Menor que 4”, “Igual o superior a 4 y menor que 7” e “Igual o superior a 7”. Finalmente, el interés por la escritura académica antes de su participación en el curso se midió a través de la siguiente tríada: “Pequeño”, “Normal” o “Grande”.

1. El diseño del curso CURVA resultó amigable y claramente explicativo para 15 de los 16 alumnos participantes, es decir, a un 93,8%, y sólo 1 alumno participante, el 6,2%, estuvo en desacuerdo con la afirmación y nadie optó por indiferencia.

2. En cuanto a la presentación del origen o el fundamento de las ideas y conceptos desarrollados en el curso, el 87,5% optó por Acuerdo, 0% seleccionó

Desacuerdo y el 12,5% votó por Indiferencia. Los números obtenidos fueron Acuerdo: 14, Desacuerdo: 0 e Indiferencia: 2.

3. Con respecto al diseño y la complejidad de las actividades si han facilitado el seguimiento del curso, el 87,5% (14 alumnos usuarios) han seleccionado Acuerdo, el 12,5% optó por Desacuerdo y un 0% Indiferencia.

4. Los objetivos planteados en el curso CURVA coinciden con lo que se aprende para 15 alumnos usuarios, es decir, para un 93,8% y sólo 1 alumno-usuario, el 6,2%, estuvo en Desacuerdo y un 0% optó por Indiferencia.

5. Para la aseveración de que las explicaciones teóricas son claras, el 87,5% estuvo de Acuerdo (14 participantes), el 12,5% optó por Desacuerdo (2 participantes) y el 0% seleccionó Indiferencia.

6. Con el enunciado valorado en este ítem, si se lo estimula a participar tanto de las actividades individuales como de las grupales estuvieron en Acuerdo un 75% (12 participantes), en Desacuerdo un 12,5% (2 participantes) e Indiferencia otro 12,5% (2 participantes).

7. Ante dudas no resueltas a través de las actividades colaborativas, obtuvo respuestas satisfactorias estuvo de Acuerdo un 75% y el 25% restante optó por Indiferencia, quedando 0% para Desacuerdo.

8. En promedio, las horas por semana que le dedicaron a este curso los participantes fueron de 0 a 5 un 62,5% (10 usuarios), de 5 a 10 un 31,3% (5 usuarios) y más de 10 un 6,2% (1 usuario).

9. El ritmo del curso CURVA resultó lento a un 12,5%, normal a un 68,8% y rápido a un 18,8%. Es decir, 2 usuarios optaron por lento, 11 usuarios seleccionaron normal y 3 usuarios manifestaron rápido.

10. La carga de trabajo de este curso le resultó grande a un 31,3% (5 usuarios), normal a un 62,5% (10 usuarios) y pequeña a un 6,2% (1 usuario).

11. La escritura académica le resultó Fácil a un 0% (0 usuario), Normal a un 68,8% (11 usuarios) y Difícil a un 31,3% (5 usuarios).

12. La bibliografía y el material adicional contribuyeron a mejorar la valoración y comprensión de la asignatura a la totalidad de los participantes, es decir, al 100%.

13. La bibliografía y el material recomendados en este curso resultaron adecuados y suficientes para un 87,5% (14 usuarios) mientras que optaron por Desacuerdo un 6,25% (1 usuario) y por Indiferencia el otro 6,25% (1 usuario).

14. Aprendió y comprendió los contenidos de este curso un 93,8% (15 usuarios) mientras que un 6,2% (1 usuario) optó por Indiferencia y nadie seleccionó Desacuerdo.

15. El interés por la escritura académica ha aumentado como resultado del diseño de este curso en un 43,8% (7 usuarios), optaron por Desacuerdo un 12,5% (2 usuarios) y por Indiferencia un 43,8% (7 usuarios).

16. Aprendió cosas que considera valiosas un 87,5% (14 usuarios), un 12,5% optó por Indiferencia (2 usuarios) y ningún usuario seleccionó Desacuerdo.

17. El diseño del curso le pareció intelectualmente estimulante a un 93,8% (15 usuarios) mientras que optaron por Indiferencia un 6,2% (1 usuario) y un 0% por Desacuerdo.

18. Con la manera de presentar los temas, el curso y los tutores consiguieron mantener la atención de los usuarios durante todas las semanas en un 87,5% (14 usuarios), seleccionaron en Desacuerdo un 6,25% (1 usuario) y por Indiferencia el otro 6,25% (1 usuario).

19. Las presentaciones (videos, audios, ppts, etc.) resultaron amenas a un 75% (12 usuarios) y al otro cuarto, 25% (4 usuarios), optaron por Desacuerdo mientras que el 0% seleccionó Indiferencia.

20. El curso fue dinámico y activo para un 93,8% (15 usuarios) mientras que 0% optó por Desacuerdo y 6,2% (1 usuario) por Indiferencia.

21. En cuanto a los tutores, si han mostrado entusiasmo en el seguimiento de los usuarios, el 75% de los participantes (12) optaron por Acuerdo mientras que el restante 25% (4) seleccionó Indiferencia y 0% manifestó Desacuerdo.

22. El contenido de las actividades de evaluación se correspondía con los contenidos del curso CURVA para un 93,8% (15 usuarios), no se correspondía para un 0% y optaron por Indiferencia en un 6,2% (1 usuario).

23. La complejidad de las actividades de evaluación fueron congruentes con lo aprendido en el curso CURVA para el 100% de los participantes.

24. La utilización de la evaluación mecánica como herramienta de evaluación continua resultó adecuada para la totalidad de los usuarios, es decir, para el 100%.

25. El feedback sobre las actividades corregidas fue de gran ayuda para el 93,8% (15 usuarios) mientras que el 6,2% optó por Indiferencia y 0% seleccionó Desacuerdo.

26. La calificación que esperaba obtener en el curso fue menor que 4 en un 6,2% (1 usuario), igual o superior a 4 y menor que 7 en un 0% e igual o superior a 7 en un 93,8% (15 usuarios).

27. El interés del alumno usuario por la escritura académica antes de la participación en el curso CURVA era normal en un 93,8% (15 usuarios), ilimitado en un 6,2% (1 usuario) y grande en un 0%.

28. Otros comentarios respecto del contenido del curso (5 respuestas): *Innovador; En relación a las consignas 9 y 19 cabe aclarar que considero que la presentación de los power point es lenta y el audio no se escucha con claridad por su bajo volumen; en relación a las consignas 9 y 19 vale aclarar que me refiero a la lentitud de la presentación del power point y el audio prácticamente no tenía sonido; buen; Ninguno.*

CONCLUSIONES

En cuanto a los datos generales de edad, sexo y carrera, se ha evidenciado que la mitad de los participantes se encuentra dentro de la franja etaria comprendida entre los 26 y 30 años, mientras que sabemos los alumnos ingresan a la universidad en su mayoría con 18 años, más uno, dos o tres años de cursada, se esperaba una participación mayoritaria en los alumnos hasta 25 años, pero evidentemente esto no ocurrió, de hecho, sólo han participado en un 12,5%. También se esperaba mayor participación en los más jóvenes, nativos digitales, pero parece que los inmigrantes digitales con inquietudes estudiantiles y profesionales se acercan a la tecnología y sus bondades. Aunque no hay casos de alumnos de más de 60 años.

Con respecto al sexo de los participantes, más mujeres han participado que hombres, de hecho, el triple exacto. Lamentablemente no contamos con la información de la carrera que están estudiando porque en este punto el google form falló. Tal vez porque son muchas las carreras y excede la cantidad posible.

Sobre la plataforma, los resultados de esta encuesta final fueron mayoritariamente favorables. La guía para el usuario fue de utilidad para un 93,8% que manifestó ser *clara o muy clara*, aunque podría mejorarse para el 6,2% restante que optó por *poco clara*. El formato y el diseño también fueron evaluados positivamente en su mayoría (87,5%/12,5%) como así también la calidad de los elementos de multimedia e hipermedia presentados (81,2%/18,8%). La navegabilidad de la página es satisfactoria y los requisitos técnicos para la navegación, el hardware y software que necesita el usuario para tomar el curso son accesibles en un 100%. Entre los comentarios respecto a la configuración, diseño, aspecto y facilidad de acceso y navegación de la plataforma del curso se destacan el pedido de tamaño más grande de la letra empleada en los abstracts, la posibilidad de acceder a mayor información teórica para poder completar las respuestas a desarrollar y la apreciación de

un participante de que el curso le encantó.

Con respecto al curso, las respuestas de los alumnos participantes también fueron bastante favorables. El diseño del curso fue amigable y claramente explicativo para el 93,8%. Se presenta el origen o fundamento de las ideas o conceptos desarrollados y el diseño y complejidad de las actividades han facilitado el seguimiento del curso para el 87,5%. Los objetivos planteados coinciden con lo que se aprende para el 93,8%. Las explicaciones teóricas son claras para el 87,5%. Se lo estimula a participar tanto de las actividades individuales como de las grupales para el 75% mientras que el 25% restante se divide en partes iguales entre las respuestas *desacuerdo* e *indiferencia*. Ante dudas no resueltas a través de las actividades colaborativas, obtuvieron respuestas satisfactorias para las tres cuarta parte de los participantes quedando un cuarto para la opción de *indiferencia* y ningún caso para *desacuerdo*. En promedio, las horas por semana que le dedicaron al curso fueron en su mayoría hasta 5. El ritmo del curso también fue evaluado favorablemente ya que le resultó *normal* al 68,8% y el resto se divide entre rápido y lento ya que esta respuesta depende mucho de otras variables más allá del curso mismo, como del nivel de dominio de los participantes de la competencia digital, de la lengua inglesa y del tema abordado. La carga de trabajo del curso y la escritura académica le resultaron *normales* a la mayoría. La bibliografía y el material adicional contribuyeron a mejorar la valoración y comprensión de la asignatura a la totalidad de los participantes. La bibliografía y el material recomendados en el curso le resultaron adecuados y suficientes al 87,5%. También la mayor parte de los participantes (93,8%) manifestaron haber aprendido y comprendido los contenidos de este curso y el porcentaje restante no optó por *desacuerdo* sino por *indiferencia*. En especial, el interés por la escritura académica aumentó como resultado del diseño de este curso sólo en un 43,8%. Por lo tanto, se presenta como una de las debilidades más fuertes de este curso. Sin embargo, esta última respuesta de los participantes parece oponerse a la que continúa, puesto que la mayoría (87,5%) enunció haber aprendido cosas que consideraba valiosas. Y esta última respuesta sí guarda relación con la siguiente en la cual la mayoría (93,8%) también declaró que el diseño del curso le parece intelectualmente estimulante. Con la manera de presentar los temas, el curso y los tutores consiguieron mantener la atención de los usuarios durante todas las semanas en el 87,5% y el porcentaje restante se divide entre *indiferencia* y *desacuerdo*. Las presentaciones (videos, audios, ppts, etc.) resultaron amenas al 75% pero le resultaron no amenas al 25% restante; por lo tanto, las presentaciones (videos, audios, ppts, etc.) son la segunda debilidad más destacada en la encuesta de salida para ser mejoradas. El curso resultó dinámico y activo para el 93,8%. Ante la participación de los tutores los participantes han manifestado haber notado entusiasmo en el seguimiento de los usuarios en el 75% y el 25% restante seleccionó *indiferencia*. El contenido de las actividades de evaluación se corresponden con los contenidos del curso para el 93,8% mientras que el porcentaje restante manifestó *indiferencia*. La complejidad de las actividades de evaluación se correspondió con lo aprendido en el curso para todos los participantes al igual que la utilización de la evaluación mecánica como

herramienta de evaluación continua le resultó adecuada a todos los usuarios que completaron la encuesta de salida. El feedback sobre las actividades corregidas fue de gran ayuda para el 93.8%. La calificación que esperaban obtener en el curso fue igual o superior a 7 en la mayoría de los casos, el 93.8%. El interés de los participantes por la escritura académica antes de su participación en el curso era *normal* en el 93.8%, *limitado* en el porcentaje restante y en ningún caso había sido *grande*, a pesar de su destacada importancia para la vida estudiantil universitaria. Para finalizar, se les dió la oportunidad de ingresar otros comentarios respecto del contenido del curso, y las intervenciones más destacadas estuvieron relacionadas a la velocidad (lenta) de los ppts y la calidad de audio en las actividades 9 y 19 pero también se enfatizó su carácter innovador.

REFERENCIAS

Bronet, J. 2015. MOOC MOOC! La nueva tendencia en Educación Superior. Disponible en: <http://www.frikimalismo.com/index.php/friki-news/nuevas-tecnologias/item/246%C2%A1mooc-mooc-la-nueva-tendencia-en-educaci%C3%B3n-superior.html>. Fecha de consulta: marzo, 2015.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. 1985. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum.

Díaz, G., García Loro, F., Tawfik, M., Sancristobal, E., Martin, S., & Castro, M. 2014. Learning Electronics through a Remote Laboratory MOOC. En U. Cress y C. Delgado Kloos, (Eds.), Proceedings of the European MOOC Stakeholder Summit 2014 (214-217). Open Education Europa: P.A.U. Education. Recuperado de <http://goo.gl/gq82HV>.

Davis, Saraceni, D'Anunzio, Fernández, Konicki, Morena, Mailhes, Raspa, Rosas, Roldán, Almada (2014-2015) MOOC: Nuevas herramientas para el trabajo mediado, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de La Matanza

Downes, S. 2009. Connectivism: Dynamics in Communities. Disponible en: <http://halfanhour.blogspot.com/2009/02/connectivist-dynamics-in-communities.html> [Consultado el 28 de febrero de 2016].

Downes, S. 2005. An Introduction to Connective Knowledge. Disponible en: <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034> [Consultado el 28 de febrero de 2016].

ICE-U de Zaragoza 2004. El proceso de enseñanza-aprendizaje por competencias. Programa de Mejora e Innovación de la Docencia en el marco de la convergencia al EEES. Zaragoza: ICE-Vicerrectorado Ordenación Académica, Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Zaragoza. Recuperado de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/profesores/InnovDocencia2004-2009.pdf>.

Mackness, J., Waite, M., Roberts, G., & Lovegrove, E. (2013). Learning in a small, task-oriented, connectivist MOOC: Pedagogical issues and implications for higher education. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14 (4), 140-159. Recuperado de <http://goo.gl/T9oWp6>.

Ruiz, E., Martínez, N. & Galindo, R. 2012. Aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales y sus bases socioconstructivistas como vía para el aprendizaje significativo; Apertura, 4 (2).

Scagnoli, N. 2012. Instructional Design of a MOOC. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2142/44835>

Siemens, G. 2004. Conectivismo: una teoría de la era digital. Disponible en: [www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc). [Consultado el 28 de febrero de 2016]

Vygotsky, L. 1978. Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes. Boston: Harvard University Press.

Yuan, L. & Powell, S. 2013. MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education. Recuperado enero 2015 de: <http://publications.cetis.ac.uk/2013/667>.

Zabalza Beraza, M.A. 2008: El papel del profesorado en el Espacio Europeo de Educación Superior, [en línea], disponible en: <http://www.slideshare.net/catedraunesco/el-papel-del-profesorado-m-ngel-zabalzapresentation>

Evaluación de competencias y planificación

Análisis de arquetipos de las respuestas del estudiantado a las encuestas docentes

Irene Epifanio⁽¹⁾

(1) Departament de Matemàtiques-IMAC, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, epifanio@uji.es

Archetypal analysis of student responses to teacher surveys

RESUMEN

Una forma habitual de valorar la docencia del profesorado es, en parte, a través de las encuestas a los estudiantes. Los datos en bruto, no resumidos, ofrecen la posibilidad de ser examinados. En este trabajo se ilustrará el uso del análisis de arquetipos con datos faltantes (no todos los estudiantes responden a todas las preguntas), una técnica estadística que nos permitirá obtener una instantánea de cómo han respondido los estudiantes a dicha encuesta ese año y asignatura, y tener una radiografía más clara de sus opiniones. También se mostrará qué factores han influido más en la satisfacción general con el profesorado, mediante el uso de bosques aleatorios. En concreto, se analizarán los datos de dos casos que muestran dos situaciones diferentes. Esta metodología puede emplearse en otros problemas de minería de datos en Educación.

Palabras clave: opinión del estudiantado, evaluación de la docencia, arquetipo, medidas de la importancia de variables, bosques aleatorios

ABSTRACT

A common way of assessing teaching ability is, in part, through student surveys. The raw data, not summarized, offer the possibility of being examined. This paper will illustrate the use of archetype analysis with missing data (not all students answer all questions), a statistical technique that will allow us to obtain a snapshot of how students have responded to that survey that year and subject, and have a more detailed analysis of their opinions. It will also show which factors have most influenced the overall satisfaction with the teaching staff, through the use of random forests. In particular, the data of two cases that show two different situations will be analyzed. This methodology can be used in other data mining problems in Education.

Keywords: student opinion, evaluation of teaching, archetype, variable importance measures, random forests

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con ANECA (2018), más del 90% de las universidades españolas participan en el denominado programa DOCENTIA, Programa de Apoyo a la Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado Universitario, con el objeto de apoyar a las universidades en el diseño de mecanismos propios para gestionar la calidad de la actividad docente del profesorado universitario y favorecer su desarrollo y reconocimiento. Además de las repercusiones que pueda tener el propio programa, los resultados del DOCENTIA son tenidos en cuenta a su vez, en el proceso de renovación de la acreditación de los títulos (ACREDITA y ACREDITA PLUS), y también en los programas de acreditación para el acceso a los cuerpos docentes universitarios de Profesor Titular de Universidad y Catedrático de Universidad (programa ACADEMIA).

Una de las fuentes de recogida de información para la aplicación del DOCENTIA es la encuesta docente al estudiantado, realizada de forma anónima. Esta forma de proceder es habitual para recopilar la opinión del estudiantado alrededor del mundo (Constantini, Linting, Porzio, 2010). En el caso de la Universitat Jaume I, las encuestas docentes deben realizarse obligatoriamente todos los cursos y de todas las asignaturas, excepto que se imparta menos de un crédito o el número de estudiantes matriculado sea inferior a 6 en el caso de los másteres o de 10 en el caso de los grados. En concreto, la Normativa de Evaluación de la Actividad Docente del Profesorado de la UJI, que utiliza el modelo Docentia-UJI puede consultarse en Docentia-UJI (2018). El profesorado recibe los resultados de las encuestas una vez finalizado el curso. En general, solo suele recibir un resumen estadístico de las respuestas a cada una de las preguntas individualmente.

Desde hace unos años, es posible acceder a los datos propios en bruto, es decir, a las respuestas que realiza cada estudiante, recopiladas en un formato Excel. Estos datos no se suministran de forma automática, sino que es preciso realizar la pertinente solicitud por registro para que nos sean enviados los datos por medios electrónicos.

Con dichos datos disponibles, en este trabajo se presenta una herramienta para obtener una instantánea de cómo han respondido los estudiantes a dicha encuesta ese año y asignatura, y tener una radiografía más clara de sus opiniones, y poder extraer retroalimentación (feedback) y conclusiones. Esta herramienta es la técnica estadística denominada análisis de arquetipos (AA). Esta técnica devolverá los perfiles arquetípicos (estereotipos) de las respuestas de los estudiantes, y podremos relacionar fácilmente al resto de estudiantes con estos estudiantes extremos, pues podremos expresar a los estudiantes como una combinación convexa, una mixtura o mezcla (con porcentajes) de los arquetipos. Además, podremos visualizar estas mezclas para descubrir la estructura subyacente en los datos. Se ha demostrado que los seres humanos entendemos mejor la información extrema, los opuestos, que las medias, por esto será muy informativo obtener los arquetipos. El AA fue propuesto en Cutler, Breiman (1994). Eugster, Leisch (2009)

implementaron el algoritmo propuesto por Cutler, Breiman (1994) en el software libre R (R Development Core Team, 2018). Mørup and Hansen (2012) propusieron otro algoritmo que implementaron en Matlab, además revisaron distintas aplicaciones del análisis de arquetipos en “machine learning”. El AA se ha aplicado a campos muy diversos, desde biología y genética (D’Esposito et al., 2012, Thøgersen et al., 2013), deporte (Vinué, Epifanio, 2017), desarrollo humano (Epifanio, 2016a), ingeniería industrial (Epifanio, Vinué, Alemany, 2013, Vinué, Epifanio, Alemany, 2015, Millán-Roures et al. 2018), e-learning (Theodosiou et al., 2013), educación (Epifanio, 2016b) etc.

El artículo se divide en las siguientes secciones. En la sección 2 se presentará el cuestionario que responde el estudiantado. En la sección 3 se introducirá la herramienta, denominada análisis de arquetipos que puede ser utilizada incluso cuando no se disponen de todos los datos, sino que hay datos faltantes, es decir, extraeremos toda la información disponible sin desechar nada, incluso aunque no todos los estudiantes respondieran a todas las preguntas. En la sección 4, la aplicación de dicha herramienta se ilustra en dos situaciones. En primer lugar, se ilustrará con los datos de una asignatura con valoración global muy alta. Mientras que en segundo lugar, se mostrarán los resultados de una asignatura con valoración global alta. La sección 5 finaliza el artículo con las conclusiones y el trabajo futuro.

DATOS

Cuestionario

El objetivo del cuestionario es obtener la valoración de la docencia de un determinado profesor por parte de sus estudiantes. En la Universitat Jaume I, el estudiantado responde la encuesta, sin la presencia del profesor encuestado, durante una de las clases con dicho profesor, hacia el final del semestre. El cuestionario consta de 18 preguntas y el estudiantado tiene 6 posibles respuestas a cada pregunta, que se presentan en una escala ordenada: 1. Completamente en desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indeciso; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo; 6. NS/NC. No sabe/No contesta. En concreto, las preguntas del cuestionario pueden verse en la Figura 1. Aunque actualmente casi todas las preguntas son tenidas en consideración en el DOCENTIA-UJI aproximadamente en un tercio de su valoración, en años anteriores la pregunta 18, sobre la satisfacción general con dicho profesor, era la pregunta que se consideraba para valorar la docencia de dicho profesor, en concreto su mediana.

METODOLOGÍA

Técnicas empleadas: análisis de arquetipos y IPM

Sea X una matriz de datos $N \times M$, siendo N el número de sujetos y M el número de variables. El objetivo del análisis de arquetipos es hallar K arquetipos, que se encuentran en una matriz Z de dimensión $K \times M$. El concepto de arquetipo en estadística es el mismo que en el mundo común, es

decir, un arquetipo es un modelo puro, extremo, del que otros objetos, ideas o conceptos se derivan. Los arquetipos no son entelequias, sino que están constituidos por combinaciones convexas de los propios datos, o sea, son mixturas (mezclas) de los datos, es decir, están constituidos por sumas pesadas de los datos. Esta ponderación, no es cualquier ponderación, sino que los coeficientes de dicha ponderación solo pueden tomar valores en el intervalo $[0, 1]$. En otras palabras, son porcentajes, y la suma de dichos porcentajes debe ser 1. Con el análisis de arquetipos, no solo se obtienen los arquetipos, sino que también podemos aproximar los casos (cada sujeto con M variables) en función de los arquetipos. Así para cada individuo obtendremos los porcentajes de cada arquetipo, que conformarían dicho individuo.

1. Al inicio de curso tengo una guía o programación clara de la asignatura.
2. En esta asignatura sé en todo momento cuáles son los criterios de evaluación que se van a utilizar.
3. Los materiales de la asignatura (libros, apuntes, etc.) incluidos en la guía o programación de la misma son adecuados.
4. El/La profesor/a cumple con la programación de la asignatura.
5. El/La profesor/a es claro/a en sus exposiciones.
6. El/La profesor/a consigue la participación de los estudiantes.
7. La capacidad de comunicación del/de la profesor/a favorece mi aprendizaje.
8. El/La profesor/a mantiene un clima adecuado para el aprendizaje en esta clase.
9. El volumen de trabajo exigido es proporcional a los créditos de la asignatura.
10. El/La profesor/a aplica metodologías y recursos didácticos adecuados.
11. La ayuda recibida en tutorías (presenciales y/o virtuales) me resulta eficaz para aprender.
12. Las actividades de evaluación continua que se realizan son adecuadas.
13. El/La profesor/a ha facilitado mi aprendizaje, consiguiendo ampliar mis conocimientos y mejorar mis habilidades.
14. He mejorado mi nivel en las competencias previstas en la guía o programación de la asignatura.
15. Mi nivel de preparación previo me ha permitido seguir de forma adecuada la asignatura.
16. El/La profesor/a asiste a clase.
17. Si el/la profesor/a no ha asistido a clase, ha indicado los motivos.
18. En general, estoy satisfecho/a con este/a profesor/a en esta asignatura.

Figura 1. Cuestionario de opinión del estudiantado sobre la docencia de un profesor.

Para conseguir los arquetipos y los coeficientes de los arquetipos, es necesario minimizar una función sujeta a las restricciones de los coeficientes. En Cutler, Breiman (1994) o Epifanio, Ibáñez, Simó (2017) se pueden ver los detalles. En concreto, se buscan las matrices \mathbf{S} y \mathbf{C} tales que minimizan la siguiente ecuación (' indica la traspuesta y $\|\cdot\|$ una norma matricial):

$$\|X' - X'CS\| \quad (1)$$

sujeta a: $|c_k|_1=1$, $|s_n|_1=1$, $\mathbf{S} \geq 0$ y $\mathbf{C} \geq 0$

En el caso de contar con datos faltantes, es decir, de no contar con todos los valores de las variables para todos los sujetos, es posible aún así resolver el problema sin desperdiciar la valiosa información que también suministran los

casos no completos. Para ello, se puede considerar el procedimiento y el software en lenguaje R (R Development Core Team, 2018), que se describe en Epifanio, Ibáñez, Simó (2017). Nótese que los datos del cuestionario vienen expresados en una escala ordinal, no numérica, con lo cual el uso en directo de la técnica anterior sobre este tipo de datos podría ser cuestionable desde el punto de vista estadístico, pero aún así nos puede aportar una visión preliminar.

Durante los análisis consideraremos los resultados con tres arquetipos. Con dos arquetipos, se obtendrían probablemente el que mejor y peor valoraciones realizara, pero considerando tres arquetipos pretendemos descubrir si existe otro perfil. Para poder examinar mejor los resultados, nos centraremos en el sujeto que más cerca esté del arquetipo.

Por último, se empleará también una medida denominada IPM, que nos permitirá valorar la importancia de las variables en una respuesta, con variables ordinales y también con datos faltantes. Los detalles de esta medida basada en bosques aleatorios pueden encontrarse en Epifanio (2017).

RESULTADOS

Caso 1: valoración global muy alta

En este caso se analizan las respuestas obtenidas en el curso 2014/15 en la asignatura de Matemáticas II del grupo vespertino del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universitat Jaume I que consta de 6 créditos ECTS. Era la profesora responsable de dicha asignatura e impartía tanto la teoría, como los dos grupos de problemas y los tres laboratorios. La encuesta se realizó el último día de clase de teoría. Contestaron 38 de los 72 estudiantes matriculados. La valoración global obtenida fue de 4.86 sobre 5.

Las respuestas de los tres sujetos arquetípicos pueden apreciarse en la Figura 2, donde NaN indica que no respondió a ese ítem. El arquetipo 1, respondió con la máxima valoración a todas las preguntas, excepto la 17 donde no contestó (no falté ningún día a clase, por tanto no tuve que explicar ninguna falta de asistencia). El arquetipo 1 correspondería con el perfil que realiza la mejor valoración docente. El arquetipo 2, en cambio, se corresponde con el perfil que realiza en este caso la peor valoración docente dentro de ese grupo de estudiantes, pese a que su valoración en términos generales no se puede considerar 'mala'. El arquetipo 2 valora casi todos los ítems como 4, menos el ítem 9 que considera que el volumen de trabajo exigido no es proporcional a los créditos. Es destacable también la valoración con 3 del ítem 15, que se refiere a su nivel previo de preparación para afrontar la asignatura. En cuanto al arquetipo 3, aparece un perfil diferente. Es bastante similar al perfil del arquetipo 1, pues valora casi todos los ítems con 5, excepto precisamente el 15, el de la preparación previa, que la valora muy negativamente. Curiosamente, pese a ello, el ítem 11, lo deja sin contestar, cuando el ítem 11

hace referencia a la ayuda recibida en tutorías, seguramente porque no habría hecho uso de ellas. Nótese que los estudiantes pueden emplear tanto tutorías presenciales como virtuales.

ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	ITEM13	ITEM14	ITEM15	ITEM16	ITEM17	ITEM18
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	NaN	5
4	4	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	4	4	3	5	5	4
5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	NaN	5	4	4	1	5	5	5

Figura 2. Respuestas al cuestionario de los 3 arquetipos para el caso 1.

En la Figura 3, se representa todo el estudiantado que respondió en función de los 3 arquetipos mediante un gráfico ternario. Puede apreciarse, claramente que la mayoría de estudiantes comparten el perfil del arquetipo 1, el de mejor valoración. En concreto, 21 de los 38 vienen explicados por el arquetipo 1 en más del 50%. Para el perfil del arquetipo 2, el de menor valoración, pocos estudiantes tienen pesos elevados para dicho arquetipo. Finalmente, el perfil del arquetipo 3 es muy minoritario. De hecho, casi todos los estudiantes se hallan cerca del segmento que une el arquetipo 1 y 2.

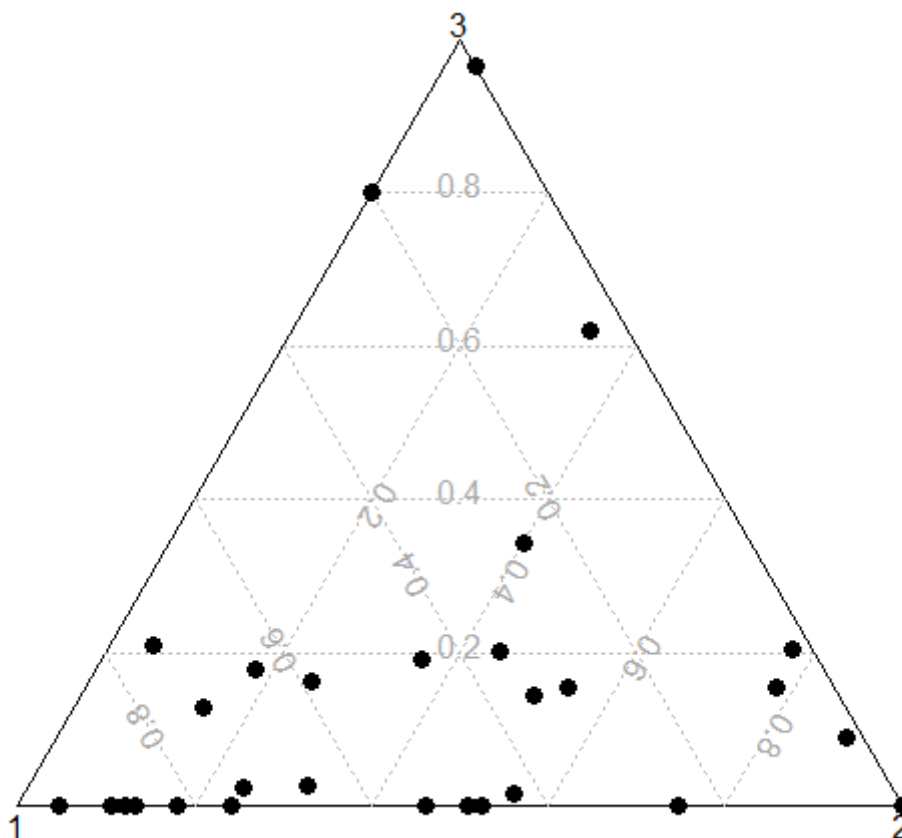


Figura 3. Gráfico ternario para el caso 1.

Respecto de los ítems con mayor importancia en la satisfacción general obtenida con IPM son, por orden, en este caso (los 5 más importantes): el ítem 5 (34%), ítem 14 (23%), ítem 9 (12%), ítem 3 (8%) y ítem 2 (5%). El ítem 5

correspondía con la claridad en las exposiciones y el ítem 14 con mejorar el nivel de competencias.

Caso 2: valoración global alta

En este caso se analizan las respuestas obtenidas en el curso 2015/16 en la asignatura de Estadística de 6 créditos ECTS del grupo C (hay cuatro grupos matutinos) donde hay estudiantes de tres grados: grado en Administración de Empresas, grado en Economía y grado en Finanzas y Contabilidad. A diferencia del caso anterior, en esta asignatura solo impartía un grupo de problemas de 2 créditos ECTS con 23 estudiantes matriculados, y dos grupos de laboratorio de 1 crédito ECTS, con 46 estudiantes matriculados (los 23 del grupo de problemas y otros 23 estudiantes). Mi docencia en esta asignatura venía marcada por las directrices del profesorado responsable de la asignatura. Por razones de calendario (no había clases de problemas disponibles durante el período de realización de encuestas), la encuesta tuvo que realizarse en horario de laboratorio, en cada uno de los dos laboratorios y contestaron 39 estudiantes, más estudiantes de los que tenía matriculados en el grupo de problemas. La valoración global fue de 4.03 sobre 5.

Las respuestas de los tres sujetos arquetípicos pueden apreciarse en la Figura 4, donde al igual que antes NaN indica que no respondió a ese ítem. En este caso, es el arquetipo 2 el que respondió con la máxima valoración a todas las preguntas. El arquetipo 2 correspondería con el perfil que realiza la mejor valoración docente. El arquetipo 1, en cambio, se corresponde con el perfil que realiza en este caso la peor valoración docente dentro de ese grupo de estudiantes. El arquetipo 3 también corresponde con valoraciones bajas en ciertos ítems, pero en parte complementarias con el arquetipo 2, es decir, algunos de los ítems que valora bajo el arquetipo 1, el arquetipo 3 por el contrario los valora alto y viceversa. Por ejemplo, el ítem 2 sobre el conocimiento de los criterios de evaluación, es valorado alto por el arquetipo 1 y bajo por el arquetipo 3, mientras que los ítems 5, 13 y 14 sobre ser claro en exposiciones, facilitar aprendizaje y mejorar el nivel de las competencias, es valorado bajo por el arquetipo 1 y alto por el arquetipo 3. En ambos casos, consideran que el volumen de trabajo exigido no es proporcional a los créditos (ítem 9). Es destacable también la valoración con 3 del ítem 15 en ambos casos, que se refiere a su nivel previo de preparación para afrontar la asignatura. Curiosamente, tanto para el arquetipo 1 y 3, el ítem 11, lo dejan sin contestar, cuando el ítem 11 hace referencia a la ayuda recibida en tutorías, seguramente porque no habría hecho uso de ellas. Nótese que los estudiantes pueden emplear tanto tutorías presenciales como virtuales.

ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	ITEM13	ITEM14	ITEM15	ITEM16	ITEM17	ITEM18
4	4	4	4	2	2	1	3	3	2	NaN	4	1	1	3	5	NaN	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	2	5	5	5	2	2	2	1	5	NaN	4	5	4	3	5	NaN	3

Figura 4. Respuestas al cuestionario de los 3 arquetipos para el caso 2.

En la Figura 5, se representa todo el estudiantado que respondió en función de los 3 arquetipos mediante un gráfico ternario. En esta ocasión se pueden

apreciar 3 grupos separados en el gráfico. Por un lado, un grupo numeroso cerca del arquetipo 2, el de alta valoración, en concreto 19 de los 39 vienen explicados por el arquetipo 2 en más del 50%. Hay otro grupo cercano al arquetipo 1, de baja valoraciones, pero esta vez el grupo es pequeño, solo 8 de los 39 venían explicados en más del 50% por dicho arquetipo. Finalmente, hay un tercer grupo que es una mezcla entre el arquetipo 1, el arquetipo 3 y algo del arquetipo 2. Nótese que apenas hay estudiantes que se correspondan mayoritariamente con el perfil del arquetipo 3.

Nos podríamos preguntar cuál es la razón por la cual hay esos grupos separados en este segundo caso. Cabe recordar que la encuesta se realizó en dos grupos de laboratorio diferentes y que solo contaba con alrededor de 20 matriculados en el grupo de problemas, de los cuales 10 estaban en un grupo de la laboratorio y 10 en el otro grupo de laboratorio, pero además respondieron también estudiantes a los que solo había impartido 2 clases de laboratorio. Aunque no es posible distinguir quienes respondieron en un laboratorio o en otro, no sería descabellado suponer que los datos estuvieran ordenados en el mismo orden en que los leyó el lector óptico. Luego primero estarían los de un grupo de laboratorio y después los del otro. De hecho, encontramos en la primera mitad de la base de datos a aquellos estudiantes semejantes al arquetipo 2 de mejor valoración, mezclados con los de menor valoración, mientras que en la segunda mitad de la base de datos ocurre lo mismo. La pregunta sería, ¿los estudiantes del grupo de problemas a quienes había impartido más créditos, valoraron mejor o no? No puede saberse en este caso, ¿o sí?. Analicemos la base de datos con bosques aleatorios.

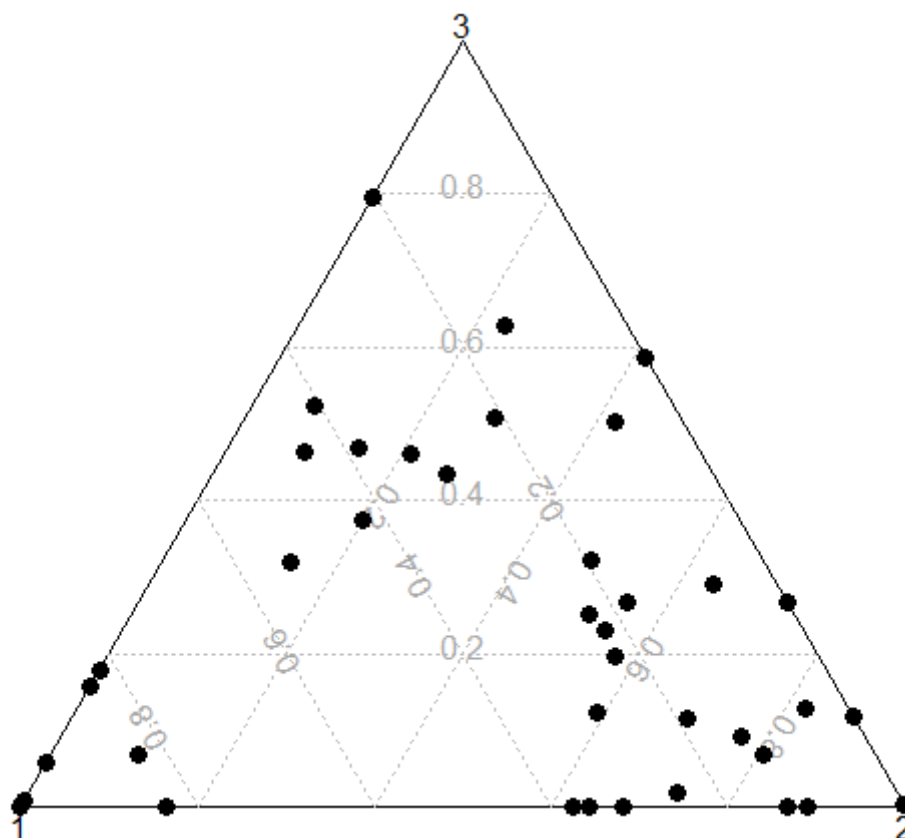


Figura 5. Gráfico ternario para el caso 2.

Respecto de los ítems con mayor importancia en la satisfacción general obtenida con IPM son, por orden, en este caso (los 5 más importantes): el ítem 6 (60%), ítem 7 (24%), ítem 14 (8%), ítem 5 (4%) y ítem 10 (2%). El ítem 6 correspondía con conseguir la participación de los estudiantes y el ítem 7 con la capacidad de comunicación. Si la valoración para el ítem 6 era mala, también se valoraba mal la satisfacción general, y viceversa, si la participación se valoraba alta, también lo era la satisfacción general. Esto puede darnos una pista para resolver si los estudiantes que valoraron bien fueron los que recibieron más créditos o los que solo recibieron 2 clases de laboratorio, y es que las clases de laboratorio, por su estructura (cada estudiante en un ordenador debía seguir a rajatabla la guía de las prácticas con el nuevo software), no dejaban mucho margen de maniobra para la participación de estudiantes ni de la propia profesora, por tanto, lo más probable es que el grupo que valoró peor correspondiera a aquellos estudiantes que recibieron solo 2 clases de laboratorio, y que valoraran mejor los que recibieron además de dichas clases, las clases de problemas.

Por último, es relevante señalar que estos dos ítems, ítem 6 y 7, fueron precisamente los menos importantes en el caso 1, con la otra asignatura de valoración global muy alta.

CONCLUSIONES

En este trabajo se han mostrado algunas herramientas, como el análisis de arquetipos y las medidas de importancia de variables en bosques aleatorios, para el análisis de encuestas docentes, que pueden incluir datos faltantes. Se ha ilustrado su aplicación en dos casos, uno con valoración global muy alta y otro con valoración global alta.

Como trabajo futuro, se podría aplicar en el estudio de grandes bases de datos, caso de poder disponer de ellas, y poder relacionarlas con otras variables que puedan ser relevantes, como el tamaño del grupo, el curso (primero, segundo, etc.), el campo, género, la optatividad, etc., con lo cual se podría tener una visión general. Además, las herramientas presentadas pueden aplicarse a otros problemas de minería de datos en educación.

Por último, quería acabar señalando la importancia relativa de la opinión del estudiantado en lo que respecta a la eficiencia del profesorado (Emery, Cramer and Tian).

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece la ayuda recibida de la Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I, con número 3595, del curso 2018/19.

REFERENCIAS

ANECA. 2018. DOCENTIA. Recuperado de <http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/DOCENTIA>.

Costantini, P., Linting, M. and Porzio, G. C. 2010. Mining performance data through nonlinear PCA with optimal scaling. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 26(1), 85–101.

Cutler, A., Breiman, L. 1994. Archetypal analysis. *Technometrics*, 36 (4), 338–347.

D'Esposito, M.R., Palumbo, F., Ragozini, G. 2012. Interval archetypes: a new tool for interval data analysis. *Statistical Analysis and Data Mining*, 5 (4), 322–335.

DOCENTIA-UJI. 2018. PROGRAMA DOCENTIA-UJI. Recuperado de <https://www.uji.es/serveis/opaq/base/gestio-qualitat/aval-doc/docentia/>.

Emery CR, Tracy RK, Tian RG. 2003. Return to academic standards: a critique of student evaluations of teaching effectiveness. *Quality Assurance in Education*, 11:37–46.

Epifanio I. 2016. Functional archetype and archetypoid analysis. *Computational Statistics and Data Analysis*, 104:24–34.

Epifanio I. 2017. Intervention in prediction measure: a new approach to assessing variable importance for random forests. *BMC Bioinformatics*, 18:230.

Epifanio I. 2016b. Cargas de trabajo no presencial ECTS arquetípicas del estudiantado: ¿cómo se reparten el trabajo semanalmente? En: Proceedings of Avances en Tecnologías, Innovación y Desafíos de la Educación Superior. ATIDES 2016, Castellón, Spain, 367-376.

Epifanio, I., Ibáñez, M.V. and Simó, A. 2017. Archetypal shapes based on landmarks and extension to handle missing data. *Advanced Data Analysis and Classification*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11634-017-0297-7>.

Epifanio, I., Vinué, G., Alemany, S. 2013. Archetypal analysis: contributions for estimating boundary cases in multivariate accommodation problem. *Computers and Industrial Engineering*. 64 (3), 757–765.

Eugster, M.J., Leisch, F.. 2009. From spider-man to hero — archetypal analysis in R. *Journal of Statistical Software*, 30(8), 1–23. URL <http://www.jstatsoft.org/>.

Millán-Roures, L., Epifanio, I. Martínez,V. Detection of anomalies in water networks by functional data analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2018, Article ID 5129735, 13 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5129735>

Mørup, M., Hansen, L.K. 2012. Archetypal analysis for machine learning and data mining. *Neurocomputing*, 80, 54–63.

R Development Core Team. 2018. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.R-project.org>

Theodosiou, T., Kazanidis, I., Valsamidis, S., Kontogiannis, S. 2013. Courseware usage archotyping. En: Proceedings of the 17th Panhellenic Conference on Informatics. PCI '13. ACM, New York, NY, USA, 243–249.

Thøgersen, J.C., Mørup, M., Damkiær, S., Molin, S., Jelsbak, L. 2013. Archetypal analysis of diverse *Pseudomonas aeruginosa* transcriptomes reveals adaptation in cystic fibrosis airways. *BMC Bioinformatics*. 14, 279.

Vinué G, Epifanio I. 2017. Archetypoid analysis for sports analytics. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 31(6),1643–1677.

Vinué, G., Epifanio, I., Alemany, S. 2015. Archetypoids: a new approach to define representative archetypal data. *Computational Statistics and Data Analysis*, 87, 102-115.

Competencia evaluativa de los futuros docentes: algunas reflexiones en torno a la formación inicial ¹

Aida Sanahuja Ribés⁽¹⁾, Lucía Sánchez-Tarazaga Vicente⁽²⁾, Miguel Angel Fortea Bagán⁽³⁾

Departamento de Pedagogía y Didáctica de las Ciencias Sociales, la Lengua y la Literatura, Universitat Jaume I: Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain,

(1) asanahuj@uji.es, (2) lucia.sanchez@uji.es, (3) bfortea@uji.es

The assessment competence of future teachers: some reflections around initial training

RESUMEN

El aprendizaje por competencias en la Educación Superior abre una oportunidad para modificar las prácticas docentes y, más concretamente, en lo que respecta a los sistemas de evaluación del alumnado. Partiendo de este planteamiento, el propósito de este estudio es doble. Por un lado, se pretende comprender si los futuros docentes se han formado o han leído sobre diferentes técnicas y métodos de evaluación. Por otro lado, se indaga sobre el nivel de dominio que creen tener los futuros docentes en referencia a las diferentes técnicas y métodos de evaluación. El diseño metodológico es de tipo descriptivo, basado en el método de encuesta y a cuyo inventario ha respondido una muestra de 52 estudiantes del Grado de Maestro de Educación Infantil y Educación Primaria. Los resultados apuntan que la autoevaluación y los exámenes escritos (ensayo, preguntas cortas, test...) son el método de evaluación sobre el cual más se han formado los futuros docentes. Por contra, la evaluación auténtica es el método sobre el que menos se han formado. Una de las principales conclusiones que se derivan del estudio recae en la importancia de reforzar la formación inicial de los futuros docentes en esta materia.

Palabras clave: Competencia Evaluativa, Formación Inicial del profesorado, Técnicas de Evaluación, Métodos de Evaluación.

ABSTRACT

Competences-based learning in Higher Education opens an opportunity to modify teaching practices and, in particular, student assessment systems. In this light, this research has a twofold objective. On the one hand, we aim to understand if teachers who are entering the system have been trained or have

¹ Este trabajo forma parte del Seminario Permanente de Innovación Educativa (SPIE) EVALCRI (Referencia 3452) correspondiente a la convocatoria de ayudas a la innovación Educativa de la Universitat Jaume I del curso 2017/18- Unidad de Formación e Innovación Educativa (UFIE).

read about different evaluation techniques and methods. On the other hand, we explore the level of proficiency that future teachers believe to have in reference to the different evaluation techniques and methods. The methodological design is descriptive and survey-based: an inventory, whose inventory was answered by a sample of 53 Spanish student teachers enrolled in Childhood and Primary Education Degree. The results suggest that self-assessment and written exams (essays, short questions, tests...) are the evaluation methods on which most students have been trained. Otherwise, authentic assessment is the method on which less training has been received. One of the main conclusions that derive from the study emphasizes the importance of improving teacher training programmes.

Keywords: Assessment Competence, Initial Teacher training, Assessment Techniques, Assessment Methods.

INTRODUCCIÓN

El papel de la evaluación en la Educación Superior

En el contexto de aprendizaje de competencias que centran los planes de estudio en la Educación Superior, adquiere un protagonismo especial la evaluación. Así, la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) abre un camino de cambios en la docencia universitaria, que implica modificaciones en el sistema universitario a nivel de práctica docente, esto es, sobre todo en lo que se refiere a la metodología de enseñanza y los sistemas de evaluación (Álvarez et al., 2009; De Miguel, 2006).

Se trata de una nueva proposición curricular centrada en el progreso de las competencias profesionales (Arriazu, 2011; Riesco, 2008) que pone el foco no tanto en la enseñanza de conocimientos sino en el aprendizaje del estudiante y su rol activo en el mismo.

La formación fundamentada en competencias tiene como principal propósito ofrecer y diseñar situaciones de aprendizaje que permitan proyectar dichas competencias en aplicaciones prácticas, aproximando la formación universitaria a las demandas sociales y del mundo productivo (Zabalza, 2008). Esto es, se debe apostar por un planteamiento formativo de índole más práctico y con problemas reales, en lugar de centrarse en un ámbito más teórico o académico.

Por tanto, la evaluación, como factor indiscutible e influyente en la mejora de los aprendizajes y la calidad docente (López, 2005; Sanmartí, 2007), deberá superar el enfoque tradicional y servir para algo más que acreditar, en un contexto además tan cambiante como en el que nos encontramos y donde cobra cada vez más fuerza la dinámica de aprender a aprender y el paradigma del *lifelong learning*.

Estamos inmersos en una sociedad que tiene poca relación con la de hace

unos cuantos lustros, que además está condicionada por lo que se ha venido denominando bajo el acrónimo de VUCA (volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad). Así pues, los acelerados y constantes cambios (a nivel cultural, social y pedagógico) que se han producido han modificado la realidad de las aulas y, por consiguiente, la forma de hacer de los docentes, incrementando la complejidad en las funciones que deben desempeñar (Prats, 2016), entre ellas la acción evaluativa. La globalización, la inmersión en la era digital, el aprendizaje a lo largo de la vida y la extensión de los espacios de aprendizaje, la escolarización generalizada de todas las niñas y niños de educación primaria, la integración educativa de la diversidad, así como la orientación del currículum para desarrollar las competencias clave del alumnado son algunas de las cuestiones que desafían el papel tradicional que ha ocupado la evaluación.

Bajo estas condiciones es indispensable una evaluación que promueva la participación y transformación social para conseguir una sociedad con valores impregnados de equidad y respeto (Murillo e Hidalgo, 2015). Una evaluación continua y procesual para el desarrollo integral del discente, que sea a la vez reflexiva, democrática y crítica. Asimismo, visto que el proceso de recogida de la información es complejo y lleno de matices, esto implica conseguir una rica variedad de evidencias. Para ello, el docente debe, además, conocer y saber utilizar diferentes instrumentos y técnicas de evaluación, con el fin de garantizar un proceso confiable (Cohen y Swerdlik, 2009) y válido (Darr, 2005; Cohen, Manion y Morrison, 2000), que también consiga reducir la subjetividad. Es lo que denomina Tejada (2010) como el principio de “multivariedad y triangulación instrumental” (p.731), imprescindible para recopilar evidencias de aprendizaje de las competencias del discente.

Tal y como postula Alsina (2011), el enfoque por competencias mencionado exige un tipo de evaluación diferente, alternativa a la tradicional, que implica dinamismo, situar la acción en un contexto lo más real posible (evaluación auténtica) y más holística que incluya aspectos como el saber, el saber ser y el saber estar.

La preparación del profesorado en competencia evaluativa: debilidades de los planes de formación inicial

De los presupuestos planteados, deducimos que competencia evaluativa y calidad docente son dos conceptos que correlacionan de forma positiva. En alusión a las palabras de Monereo (2009): “di cómo evalúas y te diré cómo aprenden tus alumnos” (p. 15).

Sin embargo, y en contraste a los planteamientos expuestos acerca de la evaluación universitaria, a menudo los docentes estamos más preocupados por transmitir los contenidos que por verificar si realmente el alumnado los ha procesado correctamente.

Si asumimos que la calidad de la educación está relacionada directamente con la calidad de sus enseñantes, parece claro que el profesorado debe tener la voluntad de mejora constante de su trabajo y, para ello, recurrir a la evaluación formativa convirtiéndose en un profesional reflexivo y con capacidad crítica (Sánchez-Tarazaga y Ferrández-Berrueco, 2015).

Ahora bien, una cuestión es el planteamiento teórico y otra bien diferente la práctica profesional. Por ello, en este punto debemos plantearnos *¿qué entienden los docentes por evaluación?* Según Elola y Toranzos (2000), las representaciones más usuales que tiene el colectivo docente en relación a la evaluación son: a) la asocian a los exámenes, b) sirve para emitir juicios de valor sobre los alumnos, c) se relaciona la nota como un instrumento de control disciplinario, d) encuentran un desfase entre la teoría y la práctica, e) identifican evaluar con calificar, f) se centran en la memorización y g) las connotaciones más frecuentes de la evaluación son: control externo, función penalizadora, calcular el valor de una cosa, calificación y grado de suficiencia o insuficiencia de determinados aspectos.

Si buscamos las causas de esta percepción, Stiggings (2007, citado en Martínez Rizo, 2013) afirma que en Estados Unidos la preparación del profesorado en materia de evaluación no ha sido suficiente:

El principal desafío que enfrentamos actualmente en las escuelas en lo relativo a evaluación es asegurar que las prácticas sanas lleguen a cada aula, que las evaluaciones se usen para beneficiar a los alumnos... Este reto ha permanecido sin ser atendido por décadas y parece que ha llegado el tiempo de conquistar esa última frontera de la evaluación: el uso efectivo de evaluación formativa para apoyar el aprendizaje (p.10).

De esta manera, podemos afirmar que en el contexto español sucede algo parecido dado que los programas de formación inicial no siempre aseguran la competencia evaluativa. La formación inicial del profesorado ha sido especialmente débil y deficitaria en lo que atañe a la evaluación y los planes de actualización o formación permanente que se ofrecen al profesorado en activo. Según aportan Palacios y López-Pastor (2011), una de las principales causas de este problema reside en la falta de preparación de los encargados de la acción formativa de los futuros docentes, esto es, especialmente al profesorado de la educación superior). Según estos mismos autores, los formadores universitarios o de la educación superior señalan que no se encuentran bien preparados para realizar una evaluación formativa, ni conocen los beneficios de la misma (Flórez, 1999; Tejedor, 1998), debido a la falta de formación didáctica específica en cuestiones de evaluación. Esto lleva a que, en la práctica, sigan predominando los modelos más tradicionales de evaluación en las aulas preuniversitarias, un hecho alarmante principalmente en los programas de formación inicial del profesorado (tanto a nivel de grado como de máster), pues el alumnado suele heredar la cultura profesional de sus docentes (Sánchez-Tarazaga, 2017), teniendo a imitar en sus clases los métodos evaluativos que

han vivido siendo estudiantes.

Tener en cuenta las percepciones y trabajar las actitudes es además especialmente importante en el caso de los estudiantes que acceden a los títulos para convertirse en futuros profesores, pues su práctica profesional tendrá mucho que ver con los modelos docentes de referencia que hayan tenido en su preparación inicial (Traver, Moliner, Llopis y Candela, 2012). Así pues, y siguiendo a estos autores, si las actitudes son clave para mejorar la calidad educativa, nuestro primer cometido deberá orientarse a conocer la percepción de los colectivos implicados para posteriormente proponer las medidas para conseguir los cambios en la dirección deseada.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los principales propósitos de este trabajo son:

- Comprender si los futuros docentes se han formado o han leído sobre diferentes técnicas y métodos de evaluación.
- Indagar sobre el nivel de dominio que tienen los futuros docentes en referencia a las diferentes técnicas y métodos de evaluación.

METODOLOGÍA

Muestra

Se ha utilizado el método de muestreo fortuito, ya que se han seleccionado directamente los sujetos del estudio, es decir, corresponde con los estudiantes del Grado de Maestro/a, tanto de Educación Infantil como Primaria. De esta forma la muestra quedó formada por un total de 52 informantes. Más concretamente, 47 (90,4%) eran mujeres y 5 (9,6%) hombres. Además, 28 (53,8%) eran estudiantes de magisterio de la especialidad de educación infantil, mientras que 24 (46,2%) eran estudiantes de magisterio de la especialidad de educación primaria. Seguidamente en la Tabla 1 se presenta de manera desglosada la muestra atendiendo al sexo, especialidad, edad y procedencia de los participantes.

Tabla 1. Distribución de la muestra por sexo, especialidad, edad y procedencia.

	Sexo		Especialidad		Edad		Procedencia				
	N	%	N	%	N	%	N	%			
Mujeres	47	90,4	Mag. Inf	28	53,8	< 20 años	14	26,9	Comunidad Valenciana	46	88,8
Hombres	5	9,6	Mag. Prim	24	46,2	20-25 años	29	55,8	Extremadura	1	1,9
						26-30 años	6	11,5	País Vasco	1	1,9
						> 31 años	3	5,8	Aragón	1	1,9
									Madrid	2	3,8
								Cataluña	1	1,9	
TOTAL	52	100		52	100		52	100		52	100

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento de la investigación e instrumento de recogida de los datos

Los participantes de esta investigación estaban cursando la 2ª edición de un MOOC sobre “El aula inclusiva hoy en día” durante el periodo comprendido entre octubre y noviembre del año 2017. Para la recogida de datos se habilitó en la plataforma del curso un inventario elaborado a partir de la herramienta de *Google formulario*.

El diseño metodológico de esta investigación es de tipo descriptivo, mediante el método de encuesta y el inventario como instrumento (basado en Sans, 2004), el cual fue diseñado ad hoc (Ver Anexo 1). Este está constituido por dos partes: 1) datos de tipo más contextual y demográfico (sexo, edad, procedencia...) y 2) preguntas acerca de la formación (p.ej.: *¿Te has formado o has leído sobre la observación con una lista de control o Check list?*) y el nivel de dominio (p.ej.: *Nivel de conocimiento o dominio que crees tener sobre la observación con una lista de control o Check list*) que afirman tener los futuros docentes. Concretamente, se les preguntó sobre las siguientes técnicas o métodos de evaluación: *Check list*, registro de incidentes críticos, diarios de aula, portafolio, evaluación de una presentación y defensa de un producto/resultado, entrevista de evaluación, evaluación de trabajos escritos, memorias e informes, KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory), matrices o rúbricas de valoración, examen escrito (ensayo, preguntas cortas, test...), contrato didáctico o de aprendizaje, evaluación auténtica, evaluación formadora, evaluación entre iguales y autoevaluación.

La primera pregunta es de tipo dicotómica (Sí/No), mientras que la segunda se trata de una escala tipo Likert de 1 a 5 (1=No lo conozco/ no lo comprendo y 5= Lo domino de manera que sabría explicarlo).

Conviene comentar que este instrumento ya ha sido utilizado en otros trabajos (Sanahuja y Sánchez-Tarazaga, 2018) para indagar sobre las competencias evaluativas de los docentes (formación, dominio y puesta en práctica en el aula).

Se trata de un instrumento fiable, visto que la prueba alfa de Cronbach arroja un valor de .900. El análisis de datos fue realizado mediante el SPSS Statistics 19. Además, con dicho programa se calcularon las frecuencias, porcentajes, media y desviación típica, para posteriormente elaborar las tablas de resultados.

RESULTADOS

Los resultados se presentan siguiendo los objetivos planteados en este estudio.

a) Comprender si los futuros docentes se han formado o han leído sobre diferentes técnicas y métodos de evaluación.

Tal y como se recoge en la tabla 2, que se presenta a continuación, el método de evaluación sobre el cuál más se han formado y han leído los estudiantes en magisterio es la autoevaluación con un 94,2%, y con el mismo porcentaje los exámenes escritos (ensayo, preguntas cortas, test...). Seguidamente con porcentajes similares encontramos la evaluación de trabajos escritos, memorias e informes (88,5%), la evaluación entre iguales (86,5%), el portafolio

(84,6%) y de las matrices o rúbricas de valoración (80,8%). El 78,8% de los encuestados afirman haberse formado o documentado sobre los diarios de aula. A esta técnica de evaluación le sigue la observación con una lista de control o *Check list* (65,4%) y la entrevista de evaluación (63,5%). Un 53,8% de los participantes afirma haber leído o haberse formado sobre la evaluación de una presentación y defensa de un producto/resultado y un 40,4% afirma haberlo hecho sobre el contrato didáctico o de aprendizaje. Con porcentajes inferiores encontramos que un 26,9% de los participantes afirman haberse formado o documentado sobre la evaluación formadora, un 25,0% sobre los registros de incidentes críticos y un 21,2% sobre los KPSI. Finalmente, resaltar que solamente un 17,3% se ha formado o documentado sobre la evaluación auténtica.

Tabla 2. Formación o documentación sobre las diferentes técnicas y métodos de evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

	Sí	
	N	%
lista de control o Check list	34	65,4
registro de incidentes críticos	13	25,0
diarios de aula	41	78,8
portafolio	44	84,6
evaluación de una presentación y defensa de un producto/resultado	28	53,8
entrevista de evaluación	33	63,5
evaluación de trabajos escritos, memorias e informes	46	88,5
KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory)	11	21,2
matrices o rúbricas de valoración	42	80,8
examen escrito (ensayo, preguntas cortas, test,...)	49	94,2
contrato didáctico o de aprendizaje	21	40,4
evaluación auténtica	9	17,3
evaluación formadora	14	26,9
evaluación entre iguales	45	86,5
autoevaluación	49	94,2

b) Indagar sobre el nivel de dominio que tienen los futuros docentes en referencia a las diferentes técnicas y métodos de evaluación.

Para abordar el nivel de dominio que creen tener los estudiantes de magisterio encuestados (ver tabla 3), vamos a centrarnos en dos niveles de análisis: primero un análisis global y, seguidamente, un análisis más específico sobre algunos métodos de evaluación. Dado que la desviación típica es elevada, la media no resulta un buen indicador, por lo que hemos optado por un análisis de frecuencias.

En primer lugar, si nos fijamos en dónde creen tener mayor destreza los futuros docentes (anexión de nivel 4 y 5) son los exámenes escritos (51,9%), seguido de la autoevaluación (48%) y las matrices de evaluación (38,5%). En el extremo opuesto (nivel 1) encontramos que la evaluación auténtica (75%) es el método de evaluación con menor dominio por parte de los futuros docentes, seguido por el KPSI (65,4%) y la evaluación formadora (57,7%).

En segundo lugar, abordaremos el análisis individual de cada uno de los métodos y técnicas mencionados en el párrafo anterior.

Si nos centramos en los exámenes escritos (ensayo, preguntas cortas, test...) detectamos como el 3,8% no lo conocen o no lo comprenden, el 19,2% lo conocen o lo comprenden un poco, el 25% lo conocen o lo comprenden bastante, el 23,1% lo conocen o lo comprenden bien y el 28,8% lo dominan.

En cuanto a las matrices o rúbricas de evaluación, percibimos como el 19,2% no lo conocen o no lo comprenden, el 17,3% lo conocen o lo comprenden un poco, el 25% lo conocen o lo comprenden bastante, el 21,2% lo conocen o lo comprenden bien y el 17,3% lo dominan.

En cuanto a la autoevaluación cabe decir que solamente el 3,8% de los participantes esgrimen que no la conocen o no la comprenden, el 17,3% la conocen o la comprenden un poco, el 30,8% la conocen o la comprenden bastante, el 19,2% la conocen o la comprenden bien y el 28,8% la dominan.

La evaluación auténtica no es conocida ni comprendida por el 75% de los encuestados, el 17,3% lo conocen o lo comprenden un poco, el 3,8% lo conocen o lo comprenden bastante, el 1,9% lo conocen o lo comprenden bien y el 1,9% lo dominan.

El KPSI no es comprendido ni conocido por el 65,4% de los encuestados, el 32,7% afirman que lo conocen o lo comprenden un poco, el 1,9% lo conocen o lo comprenden bastante. Ningún estudiante de magisterio lo conoce o comprende bien, ni lo domina.

Continuando con la evaluación formadora vemos como el 57,7% no la conocen o no la comprenden, el 23,1% la conocen o la comprenden un poco, el 7,7% la conocen o la comprenden bastante, el 9,6% la conocen o la comprenden bien y el 1,9% la dominan.

Tabla 3. Grado de dominio en relación a las diferentes técnicas y métodos de evaluación.

	1. No lo conozco/ no lo comprendo		2. Lo conozco un poco/ lo comprendo un poco		3. Lo conozco bastante/ lo comprendo bastante		4. Lo conozco bien/ lo comprendo bien		5. Lo domino de manera que sabría explicarlo a otra persona		M	DT
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
lista de control o Check list	10	19.2	25	48.1	10	19.2	5	9.6	2	3.8	2.31	1.020
registro de incidentes críticos	28	53.8	20	38.5	2	3.8	2	3.8	0	0	1.58	.750
diarios de aula	11	21.2	15	28.8	15	28.8	9	17.3	2	3.8	2.54	1.128
portafolio	8	15.4	14	26.9	17	32.7	8	15.4	5	9.6	2.77	1.182
evaluación de una presentación y defensa de un producto/resultado	19	36.5	17	32.7	10	19.2	5	9.6	1	1.9	2.08	1.064
entrevista de evaluación	16	30.8	20	38.5	11	21.2	5	9.6	0	0	2.10	.955
evaluación de trabajos escritos, memorias e informes	6	11.5	17	32.7	13	25.0	13	25.0	3	5.8	2.81	1.121
KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory)	34	65.4	17	32.7	1	1.9	0	0	0	0	1.37	.525
matrices o rúbricas de valoración	10	19.2	9	17.3	13	25.0	11	21.2	9	17.3	3.00	1.372
examen escrito (ensayo, preguntas cortas, test,...)	2	3.8	10	19.2	13	25.0	12	23.1	15	28.8	3.54	1.212
contrato didáctico o de aprendizaje	27	51.9	11	21.2	7	13.5	5	9.6	2	3.8	1.92	1.186
evaluación auténtica	39	75.0	9	17.3	2	3.8	1	1.9	1	1.9	1.38	.820
evaluación formadora	30	57.7	12	23.1	4	7.7	5	9.6	1	1.9	1.75	1.082
evaluación entre iguales	5	9.6	18	34.6	14	26.9	10	19.2	5	9.6	2.85	1.144
autoevaluación	2	3.8	9	17.3	16	30.8	10	19.2	15	28.8	3.52	1.196

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

A modo de reflexión final podemos concluir que resulta imprescindible revisar y apostar por una educación de calidad que tenga en cuenta el desarrollo y la adquisición de competencias evaluativas, con el propósito de dotar a los futuros docentes de herramientas y destrezas necesarias para poder llevar a cabo un adecuado y completo proceso de evaluación en sus aulas (López, 2005; Sanmartí, 2007). Dado que, si pasamos por alto este cometido, a menudo, los docentes tienden a reproducir en sus aulas lo que veían hacer a sus profesores cuando ellos eran estudiantes (Sánchez-Tarazaga, 2017; Traver, Moliner, Llopis y Candela, 2012). Una de las claves que puede ayudar a mejorar la formación de los futuros docentes, recae a la vez, en la formación de los profesores universitarios encargados de su formación, visto que esta parece ser deficitaria (Palacios y López-Pastor, 2011; Flórez, 1999; Tejedor, 1998). Así mismo, se concibe necesario introducir en la formación inicial del profesorado el componente reflexivo para formar profesionales más críticos y conscientes de su propia práctica educativa (Sánchez-Tarazaga y Ferrández-Berruero, 2015).

Con el propósito de estructurar de manera clara las conclusiones de esta comunicación partiremos de los dos objetivos que nos hemos planteado abordar en la misma. Conviene recordar que estos eran: a) Comprender si los futuros docentes se han formado o han leído sobre diferentes técnicas y métodos de evaluación y b) Indagar sobre el nivel de dominio que tienen los futuros docentes en referencia a las diferentes técnicas y métodos de evaluación.

Los resultados obtenidos arrojan que en relación al primer objetivo de estudio el método o la técnica de evaluación sobre la cuál más se han formado y han leído los estudiantes en magisterio encuestados es la autoevaluación y los exámenes escritos (ensayo, preguntas cortas, test...). Seguidos de la evaluación de trabajos escritos, memorias e informes, la evaluación entre iguales, el portafolio y las matrices o rúbricas de valoración. En el otro extremo, esto es, el método o la técnica de evaluación sobre el cuál menos se han formado y han leído los estudiantes en magisterio encuestados son sobre la evaluación formadora, los registros de incidentes críticos y el KPSI. Finalmente, resaltar la evaluación auténtica como el método de evaluación sobre el cual menos se han formado o leído los participantes en este estudio.

Pasando al segundo objetivo de nuestro trabajo referente al nivel de dominio, podemos concluir que en dónde creen tener mayor destreza los futuros docentes encuestados son los exámenes escritos, seguido de la autoevaluación y las matrices de evaluación. Mientras que, en el extremo opuesto, por ende, en aquellas técnicas o métodos de evaluación sobre los cuales se perciben los encuestados con menores índices de dominio son la evaluación auténtica, seguido por el KPSI y la evaluación formadora.

Antes de terminar es necesario aludir a las principales limitaciones que encontramos en este trabajo. Conviene apuntar que el tamaño de la muestra es muy reducido, pero de utilidad para este tipo de estudios preliminares (Morales, 2008). Otro apunte en cuanto a las limitaciones de este estudio gira en torno al instrumento utilizado, de forma que aunque presenta un alto grado de fiabilidad estadística (α Cronbach=.900), no ha estado sometido a un proceso de validación.

Asimismo, somos conscientes que también se hubiese podido preguntar acerca de la evaluación mediante TIC (p.ej.: cuestionarios de Moodle, webquest, aplicaciones para dispositivos móviles como Kahoot o Socrative, etc.).

Son aspectos que se podrían considerar e incluir en estudios ulteriores, que sin duda nos ayudarán a ir aportando un poco de luz en esta parcela del conocimiento.

REFERENCIAS

Alsina, J. 2009. *Evaluación por competencias en la universidad: las competencias transversales*. Barcelona: Octaedro

Álvarez-Rojo, V.; Asensio-Muñoz I.; Clares, J.; del-Frago, R.; García-Lupión, B.; García-Nieto, N.; García- García, M.; Gil, J.; González-González, D.; Guardia, S.; Ibarra, M.; López-Fuentes, R.; Rodríguez-Diéguez, A.; Rodríguez-Gómez, G.; Rodríguez-Santero, J.; Romero, S. y Salmerón, P. 2009. Perfiles docentes para el espacio europeo de educación superior (EEES) en el ámbito universitario español. *RELIEVE*, v. 15, n. 1, 1-18. http://www.uv.es/RELIEVE/v15n1/RELIEVEv15n1_1.htm.

Arriazu, R. 2011. *La convergencia de la educación superior en Europa: un análisis de las asignaturas piloto impulsadas por las universidades españolas durante el periodo 2003-2007* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. 2000. *Research Methods in Education* (6th edition). London, Routledge Falmer.

Cohen, R. y Swerdlik, M. 2009. *Psychological Testing and Assessment: An Introduction to Test and Measurement* (7th Edition). Boston: McGraw-Hill Higher Education

Darr, C., 2005. A Hitchhiker's Guide to Validity. Disponible en <http://toolselector.tki.org.nz/Assessment-fundamentals/Criteria-for-choosing-anassessment-tool>

De Miguel, M. (Dir) 2006. *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid, España: Alianza editorial.

Elola, N. y Toranzos, L. V. 2000. Evaluación Educativa: una aproximación conceptual. Recuperado de <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/585/?sequence=1>

Flórez, J. 1999. *Evaluación de la calidad de la docencia*. León: Universidad de León.

López, V.M. 2005. La participación del alumnado en la evaluación: la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida. *Tándem*. 17

Martínez Rizo, F. 2013. Dificultades para implementar la evaluación formativa. *Revisión de literatura. Perfiles educativos*, 35 (139), 128-150. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000100009

Monereo, C. [coord.] 2009. *PISA como excusa. Repensar la evaluación para cambiar la enseñanza*. Barcelona: Graó.

Morales, P. 2008. *Estadística aplicada a las ciencias sociales*. Madrid, España: Publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas

Palacios, A. y López-Pastor, V. M. 2011. Haz lo que yo digo pero no lo que yo hago: sistemas de evaluación del alumnado en la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación*, 361, 279-305.

Prats, E. 2016. La formación inicial docente entre profesionalismo y vías alternativas: mirada internacional. *Bordón*, 68(2), 19-33. doi:10.13042/Bordon.2016.68201

Riesco, M. 2008. El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*, 13, 79-106.

Sanahuja Ribés, A. y Sánchez-Tarazaga Vicente, L. 2018. La competencia evaluativa de los docentes: formación, dominio y puesta en práctica en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2, (76), 95-116.

Sánchez-Tarazaga, L. 2017. *Las competencias docentes del profesorado de Educación Secundaria: Importancia percibida e implicaciones en la formación inicial*. Tesis doctoral, Castellón de la Plana.

Sánchez-Tarazaga, L. y Ferrández-Berruero, R. 2015. Importancia de la evaluación formativa. Contribución del máster de Secundaria a la concienciación de los futuros docentes. En N. González, I. Salcines y E. García (Coord.), *Tendencias emergentes en evaluación formativa y compartida: El papel de las nuevas tecnologías* (pp-1515-1527). Cantabria: Universidad de Cantabria

Sanmartí, N. 2007. *10 ideas clave: Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

Sans, A. 2004. *L'avaluació dels Aprenentatges. Construcció d'instruments (Núm. 2)*. Barcelona: ICE-UB y ediciones Octaedro.

Tejada, J. 2010. La evaluación de las competencias en contextos no formales: dispositivos e instrumentos de evaluación. *Revista de Educación*, 354,731-745.

Tejedor, F. J. (Dir.). 1998. *Las estrategias utilizadas por los profesores universitarios para la evaluación del aprendizaje de los alumnos*. Madrid: CIDE

Traver J.A; Moliner, O.; Llopis, E & Candela, I. 2012. Preparing the Future of Schooling: Attitudes of Teacher Education Students towards Educational Innovation. In Mark Ginsburg (Ed.) *Preparation, Practice and Politics of Teachers*. Istanbul: Sensepublishers, 17-31.

Zabalza, M. A. 2008. El trabajo por competencias en la enseñanza universitaria, en VV.AA.: *El nuevo perfil del profesor universitarios en el EEES: claves para la renovación metodológica*, Universidad Europea Miguel Hernández, Valladolid, 79-113.

ANEXO 1

Inventario para el diagnóstico inicial sobre la formación para la evaluación de competencias (IDIFEC).

Lee la siguiente lista de técnicas e instrumentos para la evaluación de competencias y marca con una X en el lugar correspondiente.

A) Si te has formado o has leído previamente sobre estas cuestiones (formación previa SI/NO)

B) El nivel de conocimiento o dominio que crees tener ahora:

1. No lo conozco/ no lo comprendo
2. Lo conozco un poco/ lo comprendo un poco
3. Lo conozco bastante/ lo comprendo bastante
4. Lo conozco bien/ lo comprendo bien
5. Lo domino de manera que sabría explicarlo a otra persona

C) Si has puesto en práctica en el aula ese aspecto o tipo de evaluación (uso SI/NO)

TÉCNICA/ INSTRUMENTO	A) Formación previa		B) Conocimiento/dominio					C) Uso	
	SI	NO	1	2	3	4	5	SI	NO
Observar con una lista de control o Check list									
Registro de incidentes críticos									
Diarios de aula									
Portafolio									
Evaluación de una presentación y defensa de un producto/resultado									
Entrevista de evaluación									
Evaluación de trabajos escritos, memorias e informes									
KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory)									
Matrices o rúbricas de valoración									
Examen escrito (ensayo, preguntas cortas, test,...)									
Contrato didáctico o de aprendizaje									
Evaluación auténtica									
Evaluación formadora									
Evaluación entre iguales									
Autoevaluación									

La gestión de los sistemas de información en la empresa: nuevas claves para su docencia

Beatriz Forés⁽¹⁾, Sergio Ferrer Gilabert⁽²⁾, José María Fernández Yáñez⁽³⁾

*Departament d'Administració d'Empreses i Marketing, Universitat Jaume I,
Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain,
(1) bfores@uji.es, (2) sergio.ferrer@uji.es, (3) al314880@uji.es*

Information management systems in the company: new teaching keys

RESUMEN

El rápido crecimiento de la economía digital ha impulsado modelos de negocio donde las nuevas tecnologías de la información y comunicación contribuyen a las mejoras de los procesos de trabajo, y a la captación y tratamiento de la información dispersa por la organización. Para este fin, los sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*) se desvelan como una de las herramientas esenciales para la gestión de la información de la mayoría de prácticas de negocio. Entre las múltiples variedades de ERP, parecen imponerse aquellas basadas en arquitecturas de *software* de código libre, como Odoo, que parece imponerse en el mercado por sus múltiples ventajas.

Los estudios universitarios deben hacerse eco de la importante incorporación de estas tecnologías en la docencia, sobre todo aquella relacionada con la gestión de los sistemas de información. Este estudio plantea nuevas acciones metodológicas innovadoras con un triple objetivo: (1) incrementar el conocimiento del alumnado sobre el uso y aplicación de los sistemas de información y, más concretamente de los ERP, en la toma de decisiones estratégicas, en las relaciones con los principales grupos de interés en ella y en la eficiencia operativa; (2) concienciar sobre la importancia de la formación en sistemas de información para el éxito profesional; y (3) dar una visión más práctica y profesional a la asignatura. Estas acciones serán introducidas en la asignatura Introducción a los Sistemas de Información que se imparte de forma transversal en los grados de Administración de Empresas, Finanzas y Contabilidad, Economía, Turismo e Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), Enterprise Resource Planning (ERP), Odoo, Aprendizaje Cooperativo, *Role-Playing*

ABSTRACT

The dynamic growth of the digital economy has fostered business models where new information and communication technologies (ICTs) contribute to the improvement of work processes, and to the capture and processing of information dispersed throughout the organization. In this context, ERP (Enterprise Resource Planning) systems are being unveiled as one of the essential tools for managing the information of most business practices. Among the many varieties of ERP, open source software architectures seem to be more diffused in the market as for their multiple advantages. University studies, especially those related to the management of information systems should reflect the important adoption of these technologies. This study proposes new innovative methodological actions with a triple objective: (1) to increase student's knowledge of the use and application of the information systems and, more specifically ERP, in strategic decision-making, in the management of the relationships with the main stakeholders and in searching for operational efficiency; (2) to raise awareness of the importance of training in information systems for professional success; and (3) to give a more practical and professional view of the subject. These actions will be introduced in the subject Introduction to Informations Systems that is transversally taught in the degrees of Business Administration, Finance and Accounting, Economics, Tourism and Computer Engineering at the Universitat Jaume I.

Keywords: Information and communication technologies (ICTs), Enterprise Resource Planning (ERP), Odoo, Cooperative Learning, Role-Playing.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el auge de la economía digital, impulsada por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha revelado como un factor clave en el crecimiento económico y transformador de la sociedad en conjunto (OCDE, 2015). Su rápido crecimiento permea en la economía mundial ejerciendo importantes consideraciones en ámbitos como el comercio internacional (modelos *E-Commerce*), los medios de transporte (vehículos conectados), la educación (plataformas *E-Learning*), o la propia interacción social (auge de las redes sociales) (OCDE, 2013).

Su importancia es especialmente significativa en el ámbito de la empresa, donde las TIC favorecen el desarrollo de nuevos modelos de trabajo y facilitan las tareas de procesamiento de la información (Bloom y Van Reenen, 2007; Czernich et al., 2011), representando una fuente de competitividad y crecimiento para las empresas capaces de explotar sus atributos (Oliner and Sichel, 2000).

Las TIC han contribuido a la mejora de los resultados empresariales a través de la gestión de la información, considerando la misma como un recurso estratégico de vital importancia para las empresas en el entorno actual caracterizado por una globalización de las economías y una ubicuidad total de

las empresas en los mercados (OCDE, 2015).

Concretamente, los sistemas de información de las empresas son herramientas cruciales para poder llevar a cabo una correcta gestión de la información a través de su recopilación, almacenamiento y distribución a aquellas partes de la empresa donde sea necesaria. Para este fin, especialmente relevantes son los sistemas de ERP (siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*), herramientas de *software* que conforman la columna vertebral de la gestión de la información para muchas empresas. Estos programas integran toda la información procedente de diferentes áreas funcionales de la empresa, evitando redundancias o pérdidas de información, y haciendo accesible la misma a aquellas personas de la empresa que puedan requerirla.

En este contexto, el dominio de la tecnología se ha convertido en una aptitud clave para trabajar en casi cualquier empresa, siendo, de acuerdo con la empresa de trabajo Randstad Professionals, muchas las empresas que buscan un perfil profesional que combine competencias tecnológicas con competencias de carácter estratégico.

Estas necesidades relacionadas con las TIC en el ámbito profesional deben trasladarse también a la enseñanza. El presente trabajo trata de presentar ciertas mejoras metodológicas a introducir en la asignatura “Introducción a los Sistemas de Información de la Empresa”, impartida de forma transversal en los grados de Administración de Empresas, Economía, Finanzas y Contabilidad, Turismo, e Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I. Estas acciones de mejora metodológica cuentan con un triple objetivo: (1) incrementar el conocimiento del alumnado sobre el uso y aplicación de los sistemas de información y, más concretamente de los ERP, en la toma de decisiones estratégicas, en las relaciones con los principales grupos de interés en ella y en la eficiencia operativa; (2) concienciar sobre la importancia de la formación en sistemas de información para el éxito profesional; y (3) dar una visión más práctica y profesional a la asignatura.

Concretamente, el trabajo se estructura como sigue, en un primer apartado se presentan las ventajas de la adopción de los sistemas de información para la empresa, enfatizando la importancia del uso de herramientas para la gestión integral de los recursos, los sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*). En un segundo apartado se introducen las ventajas de estos sistemas, así como ciertos datos de su difusión e impacto en la empresa. Especial atención merecen las alternativas de *software* libre como lo es la solución Odoo, que por su sistema modular avanzado y extensibilidad transversal se postula como una de las herramientas más extendidas en el mercado del *software* libre. Seguidamente, el trabajo presenta las acciones metodológicas que pretenden ser introducidas en la asignatura para alcanzar los objetivos anteriormente reseñados. El trabajo finaliza con un apartado de conclusión, en el que se presentan las principales aportaciones y futuras líneas de investigación del trabajo.

IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA

Las nuevas tecnologías de la información se consideran un factor clave para generar ventaja competitiva en un entorno empresarial global, muy competitivo y con un ritmo de evolución tecnológico muy rápido. Las TIC pueden estimular en las empresas la mejora de indicadores de rendimiento clásicos como la capacidad de atracción de nuevos clientes, la posibilidad de participar en mercados exteriores, o el incremento de las posibilidades de innovación de la empresa (Morikawa, 2004).

Algunos de los aspectos donde las TIC más han influido en la empresa son la forma de interactuar y la gestión de la información. Por un lado, muchas de las interacciones y transacciones entre empresas, con los consumidores, con las administraciones o entre los propios trabajadores se hacen regularmente de forma electrónica, sin necesidad de encontrarse en un mismo lugar físico. Por otro lado, cada vez hay mayor disponibilidad de información, y una adecuada gestión de la misma es indispensable para que la empresa funcione correctamente; de esta forma, ha cambiado la forma de recogida de información, almacenamiento, tratamiento y distribución de la misma, pues gran parte de estos procesos se realizan hoy en día de forma electrónica y, en algunos casos, de forma automática. En este sentido, estas nuevas formas de interactuar y gestionar la información tienen su origen en los llamados sistemas de información de la empresa.

Entre las herramientas informáticas que mayor impacto han tenido sobre la mejora de los procesos de gestión destacan los sistemas de gestión y planificación de los recursos de la empresa o ERP.

Los sistemas ERP integran una serie de funcionalidades que aportan numerosas ventajas a las organizaciones (Klaus, Rosemann and Gable, 2000), entre las que destacan: la compartición de información de forma global, incrementando la calidad de datos para la toma de decisiones; la integración de funciones y accesibilidad a los datos en tiempo real y desde cualquier sitio; la modificación y actualización de datos/normas/procedimientos de forma global; el diagnóstico de aquellas áreas más o menos eficientes; y la redefinición de procesos internos.

Estas funcionalidades permiten disminuir muchos de los costes derivados del retrabajo, o de duplicidades en cada uno de los procesos productivos, focalizarse en procesos más eficientes y reducir la incertidumbre ante cualquier toma de decisiones. Otra de las grandes ventajas de los ERP es que evitan el mantenimiento y la puesta al día de otros sistemas hechos a medida. Así pues, la implementación exitosa de un ERP genera unos beneficios muy relevantes para las organizaciones, repercutiendo tanto en las propias operaciones del negocio como incluso en aspectos estratégicos de las mismas (Shang y Seddon, 2000). En este sentido, existen estudios que destacan la repercusión positiva que los cambios y mejoras generadas por los ERP ejercen sobre las áreas que afectan directamente a la generación de ingresos, como son la reducción de inventarios la coordinación con la cadena de suministros, el servicio al cliente, la gestión de las ventas y la toma de decisiones en tiempo

real (Gattiker y Goodhue, 2005; Rouhani y Mehri, 2018). Esto explica la difusión y aceptación de este *software* de negocio en estas últimas décadas.

Aunque la implementación de los ERP proporciona números beneficios, también nos encontramos con una serie de inconvenientes o problemas.

En su trabajo Zhang et al., (2005) concluyen que la implantación de los ERP supera de media en un 178% del presupuesto inicial asignado para su puesta en marcha, además supera en 2,5 veces el tiempo inicialmente previsto en su implementación y sólo en torno al 30% de los beneficios definidos en la fase inicial del proyecto.

Otros autores como Rao (2000) indican que tan solo un 3,6% de los proyectos de implantación de un ERP se realizan según la planificación prevista, dentro del presupuesto económico asignado, sin que se detecten problemas técnicos relevantes y consiguiendo alcanzar los objetivos establecidos.

De entre todos los factores que afectan al fracaso de la implementación de los sistemas de información, aproximadamente solo el 10% se puede relacionar directamente a problemas tecnológicos, por lo que denota la importancia de otros muchos factores (Somers et al., 2003), vinculados sobre todo a factores humanos.

Lo que parece claro es que para que la importante inversión que la implantación de estos sistemas supone revierta en una mejora en el desempeño se torna imprescindible el compromiso de los empleados, así como su formación (Shao et al., 2015).

Los recursos humanos de una empresa son los que alimentan toda la cadena de módulos del sistema ERP, permitiendo la interacción de la empresa en su conjunto, y los que deben saber convertir la información que estos sistemas proporcionan en poderoso conocimiento para la gestión estratégica del negocio.

Ante este contexto, se torna necesario que el alumnado universitario tome conciencia de su importante papel en el manejo y explotación de las ventajas de que los ERP proporcionan.

LOS ERP DE SOFTWARE LIBRE: ODOO

En la actualidad hay dos tipos de *software* de ERP en el mercado, por un lado, el denominado *software* propietario o *software* de pago de licencias y, por otro, el *software* de código abierto. Según autores como Hauge et. al. (2010) el *software* de código abierto está cambiando la forma en las que las organizaciones desarrollan, adquieren, usan y comercializan estas aplicaciones informáticas empresariales.

Entre las principales ventajas de estas soluciones de código libre destacan la no existencia de licencias iniciales, de actualización, de módulos y por número de usuarios.

El modelo de desarrollo colaborativo, asociado a las comunidades de *software* libre (Wesselius, J. 2008, Hauge et. al. 2010), permite que las empresas, sea cual sea su tamaño y dotación de recursos materiales y humanos, puedan acceder a este tipo de soluciones y, por tanto, aprovechar el potencial de sus

ventajas en pos de la búsqueda de nuevas oportunidades competitivas (Ven et. al. 2006, Wesselius, J. 2008, Hauge et. al. 2010; Alfzal et. al. 2009).

En este contexto, los datos arrojados por la encuesta sobre uso de las TIC y comercio electrónico del Instituto Nacional de Estadística (2016) muestran como el porcentaje de empresas que utilizan un *software* de código abierto en aplicaciones de gestión de la información como ERP o CRM (por sus siglas en inglés *Customer Relationship Management*) asciende a un total de 24%, incrementándose conforme aumenta el tamaño de la empresa (medido a partir del número de trabajadores), hasta llegar a un 35% en las medianas empresas y a un 45% en las grandes (ver figura 1).

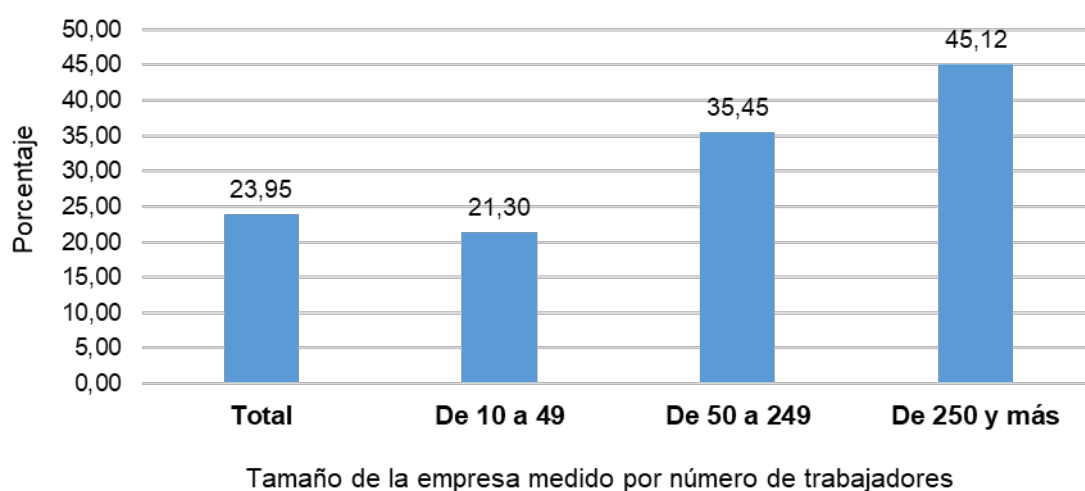
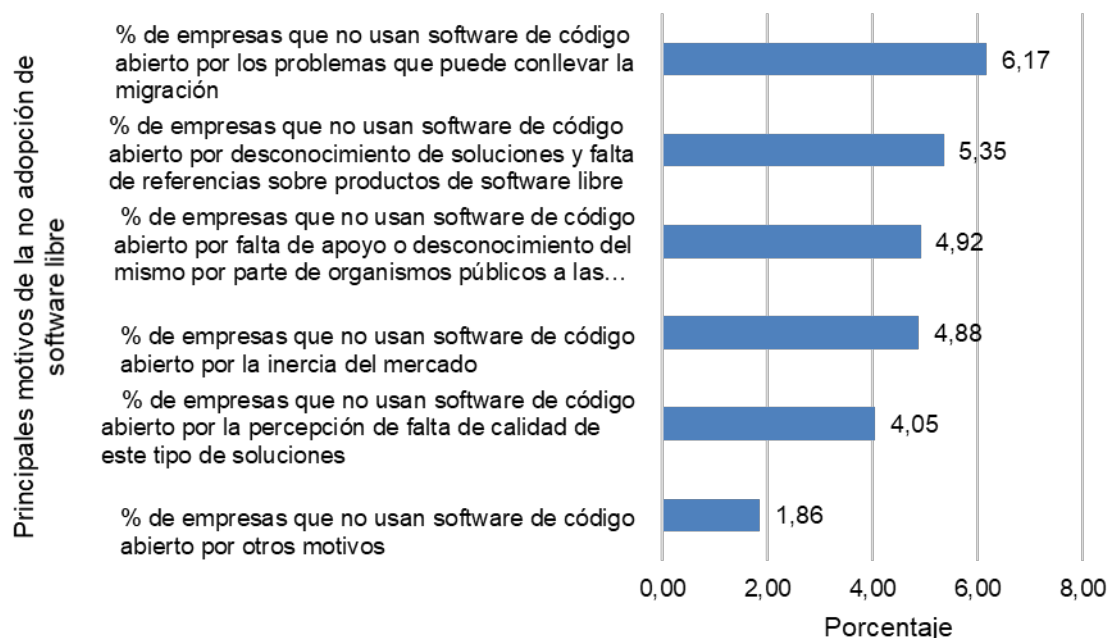


Figura 1. Porcentaje de empresas que utilizan *software* de código abierto según tipología ERP o CRM (Fuente: INE 2016)

Esta misma encuesta reporta las principales causas que dificultan la adopción de este tipo de sistemas en las empresas (ver figura 2). Según los datos de la encuesta del INE (2016) el principal motivo de la no adopción de herramientas de *software* de código abierto está relacionada con los problemas técnicos u organizativos que podría conllevar la migración a la nueva plataforma de *software*. La encuesta desvela la falta de conocimiento, formación y de referencias de este tipo de arquitecturas informáticas como otra de las causas que impide su adopción generalizada por parte de las empresas. El desconocimiento de esta tipología de *software* por parte de organismos públicos es la tercera opción que limita la adopción del *software* de código libre por parte de las empresas. La inercia del mercado se descubre como cuarto factor que limita la adopción por parte de las compañías. En quinto lugar, una

percepción de falta de calidad en este tipo de soluciones por parte de los gestores de las empresas también es reseñado por el INE como una variable que no permite su estandarización a gran escala. Por último, la encuesta refleja que existen otros motivos no relacionados con los mencionados que impiden la



adopción de este tipo de soluciones informáticas en el entorno empresarial.

Figura 2. Principales causas de la no adopción de *software* de código libre por parte de las empresas
(Fuente: INE 2016)

Dadas las anteriores limitaciones presentadas ante la adopción de esta modalidad de *software*, este estudio se propone atajar precisamente la falta de formación y conocimiento de los futuros directivos y usuarios sobre este tipo de herramienta estratégica, a través de una metodología que tiene como pilares básicos el emplazamiento del alumnado en el centro del proceso de aprendizaje, la asunción de roles y el trabajo colaborativo, tal y como se explicará con detalle en el siguiente apartado 4.

Existen varias soluciones de ERP de *software* libre en el mercado, entre ellas Open Bravo, ERPNext, Compiere o Dolibarr. No obstante, una de estas soluciones que parece imponerse es Odoo. La solución de Odoo se basa en el desarrollo modular, integrando, aparte de los módulos tradicionales de los ERP como compras, ventas, almacén, fabricación, financiero, y CRM (*Customer Relationships Management*), otros módulos, tanto para áreas determinadas o transversales a toda la organización. Las figuras 3 y 4 presentan la pantalla de inicio del *software* y el módulo concreto de CRM destinado a la gestión de las relaciones con los clientes.



Figura 3. Pantalla inicial del software Odoo
(Fuente: Odoo)

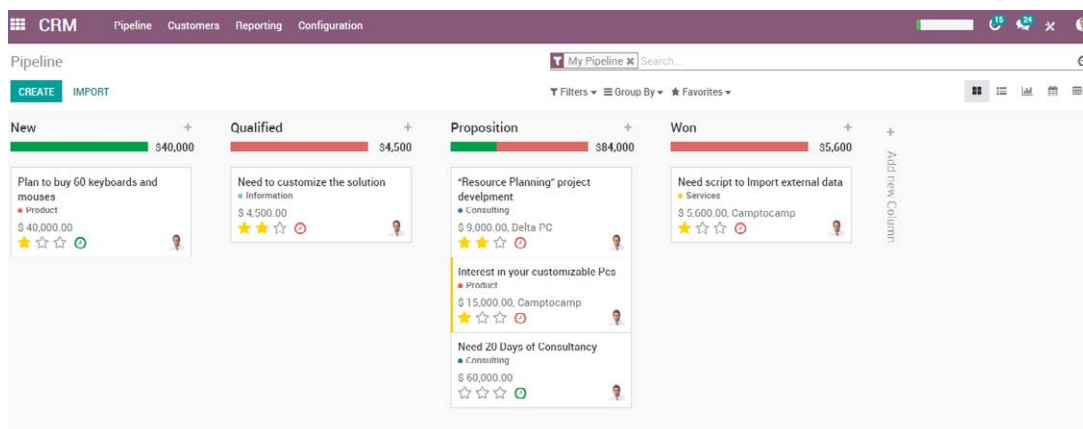


Figura 4. Módulo de la aplicación CRM
(Fuente: Odoo)

Entre las ventajas destacadas de Odoo se destacan las siguientes (Montes, 2015):

1. Su orientación a objetivos, incluyendo la posibilidad de realizar modificaciones y adaptaciones necesarias según los requisitos de cada empresa.
2. Su ergonomía y facilidad de uso, siendo una aplicación altamente intuitiva que disminuye significativamente los costes de formación de los usuarios.
3. Su inclusión de más de 1.000 módulos desarrollados por socios de Odoo y disponibles para su instalación para adaptarse a una amplia variedad

- de funcionalidades.
4. Su incorporación adicional de las principales extensiones de los propios ERP, cubriendo todas las necesidades del negocio en una solución única, evitando el uso de diferentes soluciones empresariales y evitando el uso de diferentes interfaces.
 5. La existencia de una extensa red internacional de socios tecnológicos y colaboradores en continuo desarrollo de nuevos módulos, lo que asegura el crecimiento y la continuidad de la solución.
 6. La adopción de esta herramienta en empresas de relevancia en el mercado, entre los que destacan Toyota, Danone, WWF, Hyundai y Singer.
 7. Su traducción a 30 idiomas, y la existencia de una robusta comunidad de soporte y foros gratuitos de consulta.

APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN A LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

La creciente demanda del mercado laboral de competencias relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías de la información, junto con la importancia demostrada del factor humano en la utilización estratégica de las TIC (Somers et al., 2003; Shao et al., 2015) y la escasez de formación y conocimiento declarada por los directivos en la encuesta del INE (2016) con respecto a la adopción y utilización de ERP basadas en infraestructuras de código libre, hace necesario para los encargados de la docencia universitaria relacionada con la introducción a los sistemas de información el desarrollo de metodologías docentes que emplacen al estudiantado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

A este fin se detallarán aquellas actividades y metodologías activas que permitan el desarrollo de clases más participativas y con un talante más práctico donde los alumnos no sean meros oyentes, sino actores clave que puedan experimentar e interactuar entre ellos y con los profesores.

En concreto estas acciones han sido planteadas para la asignatura de Introducción a los Sistemas de Información que se imparte de forma transversal en los grados de Administración de Empresas, Finanzas y Contabilidad, Economía, Turismo e Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I.

El planteamiento básico del aspecto didáctico se basa, pues, en las ventajas del aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el juego de rol o *role-playing*.

El **aprendizaje cooperativo** consiste en el empleo didáctico de grupos reducidos de alumnos trabajando juntos para maximizar su propio aprendizaje y el del resto de compañeros. En este tipo de metodologías el rendimiento del grupo depende del esfuerzo de todos sus integrantes, lo que les motiva a esforzarse, a compartir conocimiento y ayudarse unos a otros, lo que trasluce en la obtención de unos resultados que mejoran las capacidades individuales

de cada uno de estos. En este tipo de metodologías se incrementa el sentimiento de trabajo en equipo a fin de producir resultados conjuntos, ante la convicción de los miembros del grupo de que, si uno de ellos fracasa, entonces fracasan todos. Este tipo de metodología, aparte de incrementar el rendimiento y productividad de los alumnos, se ha demostrado válida para lograr una mayor capacidad de retención de los contenidos a largo plazo, una mayor motivación, un nivel superior de pensamiento crítico, una mayores competencias comunicativas y sociales. unas relaciones más positivas y solidarias entre los alumnos y una mayor integración y cohesión de la clase (Johnson, Johnson, Holubec, 1999; Pujolàs, 2012).

Los **juegos de roles** permiten crear escenarios de aprendizaje en los que el docente define el contexto en el cual el alumno interactúa. Los alumnos participan en los escenarios y asimilan los significados a partir de ellos. Debido a que son reflejos sintéticos del entorno, dan un sentido de realidad y de esta manera, implican y motivan al alumnado (Race, 2010). Otras ventajas destacadas por Quezada (2011) para los alumnos son la asunción ideas y posiciones distintas a las propias, el trabajo en equipo, y el empoderamiento en la toma de decisiones en el juego.

Este trabajo de cooperación y de asunción de roles se ha aplicado al desarrollo de un proyecto real, lo que estimula en los estudiantes el desarrollo de habilidades para resolver situaciones reales. En esta experiencia, el estudiante aplica el conocimiento adquirido a satisfacer una necesidad de su entorno. La metodología del **aprendizaje basado en proyectos** añade a las ventajas reseñadas en las anteriores metodologías el fomento del espíritu de búsqueda y análisis de información, la capacidad de resolución de problemas, la capacidad crítica y creativa, y la capacidad emprendedora (Pérez, 2008; Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, y Luna-Cortés, 2010), lo que en definitiva prepara al alumnado para sus puestos de trabajo.

A pesar de sus demostradas ventajas, cabe reconocer que las tres metodologías planteadas exigen una alta dedicación e implicación por parte del profesorado quien debe servir de guía del proceso y estimular al estudiantado a aprender a aprender (Thrun y Pratt, 2012).

Concretamente, se pretende plantear un proyecto a realizar en grupos de 4-6 personas en las que cada alumno asumirá el rol directivo correspondiente a una de las áreas funcionales de la empresa. Estas áreas tienen su reflejo en los principales módulos de Odoo: compras, almacén, fabricación, ventas (CRM), y contable-fiscal.

El módulo de compras incluirá las tareas relacionadas con la gestión y aprovisionamiento de materiales a lo largo de la cadena logística, incluyendo relaciones con proveedores, condiciones de compra, o formas de pago. Se incluirá en este módulo la gestión del almacén.

El módulo de fabricación se utilizará para gestionar el proceso productivo en sus diferentes procesos y fases, así como para administrar los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades productivas.

La tarea de administración de la información, surgida a partir de las relaciones establecidas con los clientes, se llevará a cabo en el módulo de ventas. Este módulo integra una plataforma CRM que facilita la gestión y tratamiento de esta

información e incrementa las posibilidades de fidelización del cliente.

Por último, el módulo contable-fiscal incluirá todas las operaciones necesarias para la gestión financiera de la empresa, contabilización de costes, gestión presupuestaria y fiscalidad empresarial.

Los alumnos deberán ser capaces de desarrollar las operaciones de gestión, operativas y de control en cada uno de sus módulos bajo los supuestos básicos planteados por el profesorado, relacionados con el tipo de empresa y su sector de actividad, que año tras año irá cambiando para evitar plagio entre alumnos y motivar a los posibles repetidores con nuevos proyectos.

El proyecto se desarrolla sobre una empresa ficticia la cual incorpora una nueva línea de negocio, este supuesto nos sitúa en un escenario inicial sobre el que representar las necesidades y acciones más comunes en una empresa real y, por tanto, desarrollar las actividades en el sistema de información a través de Odoo.

Con el fin de que todos los alumnos conozcan las operaciones realizadas de forma transversal en otros módulos se plantean dos acciones:

1. La redacción por parte del grupo de un informe integrando las operaciones realizadas en cada una de las partes. Este informe debe ser realizado y defendido públicamente en grupo. Los profesores darán instrucciones precisas de cómo desarrollar (número de operaciones/registros en cada módulo, estilo y formato del informe, etc.) y presentar este trabajo (tiempo de presentación, programas informáticos utilizados, etc.). Los profesores podrán preguntar a cualquier miembro del equipo sobre cierto contenido específico, lo que incrementará la compartición de conocimiento entre miembros de un grupo y su implicación en el desarrollo del proyecto.
2. La evaluación individual de cada alumno y alumna de uno de los proyectos defendidos por los distintos equipos, mediante una rúbrica proporcionada por parte del profesor. La asignación alumno/a evaluador/a y equipo será realizada por el profesorado. Así, cada alumno y alumna debe demostrar un dominio lo suficientemente importante de los conocimientos y competencias a ser integrados en todo el conjunto de módulos de la solución ERP. La coordinación entre los miembros de un mismo equipo permitirá traslucir la importancia de la empresa como sistema holístico, y de los ERP como sistemas de información que facilitan la necesaria interrelación y cohesión de los subsistemas o áreas funcionales que la integran.

Esperamos que con la implantación de las diferentes metodologías activas propuestas introducidas se alcance una mayor implicación y participación del alumnado, una mayor satisfacción y motivación por los contenidos de la asignatura, así como una mejora de los procesos de comunicación y retroalimentación entre alumno y profesor.

CONCLUSIONES

En líneas generales, este trabajo trata de proporcionar diferentes acciones de mejora educativa a ser aplicadas a la impartición de las asignaturas relacionadas con la gestión de los sistemas de información en la Universitat Jaume I. La metodología propuesta pretende poner en valor la captura y gestión estratégica de la información a partir de las bondades ofrecidas concretamente por el ERP de arquitectura de *software* libre Odo. Las acciones de mejora innovativa propuestas sitúan al alumnado como eje central del aprendizaje, otorgándole la capacidad de asunción de un rol específico en la puesta en práctica de las sesiones. También se pretende fomentar dinámicas de aprendizaje cooperativo a través de la formación de grupos de trabajo que impulsen sinergias de aprendizaje de uso de estas TIC de igual manera a la que cabría esperar entre los distintos departamentos funcionales en la empresa. Como resultado de la introducción de estas acciones se espera incrementar tanto el conocimiento como las capacidades de los futuros profesionales más demandadas por las empresas de la nueva era digital. Los resultados de este proyecto docente serán evaluados tomando en consideración tanto el porcentaje de alumnos aprobados, como su nota media en años anteriores y posteriores a la introducción de la metodología explicada. También se pretende desarrollar un cuestionario para evaluar el grado de satisfacción con la metodología de aprendizaje y las competencias desarrolladas mediante la misma.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del Seminario Permanente de Innovación Educativa 3481 financiado por la Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I.

REFERENCIAS

- Bloom, N., & Van Reenen, J. 2007. Measuring and explaining management practices across firms and countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(4), 1351-1408.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. 2011. Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, 121(552), 505-532.
- Gattiker, T. F.; Goodhue, D. L. 2005. "What happens after ERP implementation: understanding the impact of inter-dependence and differentiation on plant-level outcomes". *MIS Quarterly*, Vol. 29, No. 3, pp. 559-585.
- Hauge, Ø., Ayala, C., & Conradi, R. 2010. Adoption of open source software in software-intensive organizations—A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52(11), 1133-1154.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós, Buenos Aires.

Klaus, H.; Rosemann, M.; Gable, G. G. 2000. "What is ERP?". *Information Systems Frontiers*, Vol. 2, No. 2, pp. 141-162.

Montes, M. C. M. (Ed.). 2015. *Innovación educativa en las enseñanzas técnicas: Vol. II* (Vol. 144). Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha.

OECD. 2013. "Building Blocks for Smart Networks", *OECD Digital Economy Papers*, No. 215, OECD Publishing, Paris, Recovered on 27th May 2018 from <http://dx.doi.org/10.1787/5k4dkhvnzv35-en>.

OECD. 2015. *OECD Digital Economy Outlook 2015*. Paris: OECD. Retrieved 28th May 2018 from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en>.

Oliner, S. D., & Sichel, D. E. 2000. The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story?. *Journal of economic perspectives*, 14(4), 3-22.

Pérez, M. M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180.

Pujolàs Maset, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 30 nº 1, pp. 89-112

Quezada, R. A. G. (2011). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios. *Educación y educadores*, 14(2), 6.

Race, P. (2010). *Making learning happen: A guide for post-compulsory education* (2nd ed.). London, England: SAGE Publications Ltd.

Rao, S. S. 2000. "Enterprise resource planning: business needs and technologies. *Industrial Management & Data Systems*". Vol. 100, No. 2, pp. 81-88.

Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia" aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.

Rouhani, S.; Mehri, M. 2018. "Empowering benefits of ERP systems implementation: empirical study of industrial firms", *Journal of Systems and Information Technology*, Volume 20, No. 1.

Self-Efficacy on Knowledge Sharing. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 115, No. 4, pp. 590–611.

Shang, S.; Seddon, P. B. 2000. A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. *AMCIS 2000 proceedings*, 39.

Shao, Z.; Wang, T.; Feng, Y. 2015. *Impact of Organizational Culture and Computer*

Somers, T.M.; Nelson, K.; Karimi, J. (2003). "Confirmatory factor analysis of the end-user computing satisfaction instrument: replication within an ERP domain", *Decision Sciences*, Vol. 34, No. 3, pp. 595-621.

Thrun, S., & Pratt, L. (Eds.). (2012). *Learning to learn*. Springer Science & Business Media.

Ven, K., Van Nuffel, D., & Verelst, J. 2006. The introduction of OpenOffice.org in the Brussels Public Administration. In IFIP International Conference on Open Source Systems (pp. 123-134). Springer, Boston, MA.

Wesselius, J. 2008. The bazaar inside the cathedral: Business models for internal markets. *IEEE software*, 25(3).

Zhang, Z.; Lee M. K. O.; Huang, P.; Zhang, L.; Huang, X. 2005. "A framework of ERP systems implementation success in China: an empirical study". *International Journal of Production Economics*, Vol. 98, No. 1, pp. 56-80.

La influencia de los estilos de aprendizaje en las estrategias que presentan los alumnos universitarios

Francisca Angélica Monroy García⁽¹⁾, José Francisco Hurtado Masa⁽²⁾

(1) Departamento de Psicología de la Educación, Universidad de Extremadura, Dirección postal C/ Altozano nº7, 06010 Badajoz, España, e-mail:

fraangmorgar@gmail.com

(2) Department of Educational Psychology, University of Extremadura, Postal address C / Altozano nº7, 06010 Badajoz, Spain, e-mail:

[ea4dno@gmail.com\(2\)](mailto:ea4dno@gmail.com(2))

The influence of learning styles in the strategies presented by university students

RESUMEN

Tras los diversos estudios desarrollados, cada persona presenta unas estrategias cognitivas que son totalmente diferentes, y que a su vez se encuentran relacionadas con una serie de elementos internos y actividad mental propia de la persona, así como su motivación, memoria, autoestima, habilidades, etc.; siendo todos ellos elementos importantes a considerar en el desarrollo adecuado del proceso de aprendizaje. El objetivo principal, es conocer y evaluar el estilo de aprendizaje que presentan los universitarios de Educación Infantil y Psicopedagogía para poder determinar si se producen modificaciones a lo largo de sus años de estudios universitarios e identificar las diferencias que se aprecian en función de la especialidad. Se emplea una metodología descriptiva-cuantitativa, a una muestra que se encuentra compuesta por un total de 268 alumnos. Para la recogida de los datos, se utiliza el cuestionario de estilos de aprendizaje (CHAEA) Alonso (1992). Según los resultados obtenidos, indicar que el estilo de aprendizaje con una media más alta es el Reflexivo, donde no se muestran diferencias significativas entre las diferentes especialidades y cursos analizados.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, estrategias, habilidades, formación universitaria.

ABSTRACT

After the various studies developed, each person presents cognitive strategies that are totally different, and that in turn are related to a series of internal elements and mental activity that the person presents, as well as their motivation, memory, self-esteem, abilities, etc.; all being important elements to consider in the proper development of the learning process. The main objective

is to know and evaluate the learning style presented by undergraduates in Early Childhood Education and Psychopedagogy in order to determine if there are changes throughout their years of university studies and identify the differences that are appreciated depending on the specialty. A descriptive-quantitative methodology is used, to a sample that is composed of 268 students. For the collection of data, the learning styles questionnaire (CHAEA) Alonso (1992) is used. According to the obtained results, indicate that the style of learning with a higher average is the Reflective, where there are no significant differences between the different specialty and courses analysed.

Keywords: learning styles, strategies, skills, university education.

INTRODUCCIÓN

En estos momentos, tal como indica Monroy (2017) la sociedad se encuentra en un continuo proceso de cambio donde se regulan diferentes aspectos de nuestras vidas, considerando las habilidades organizativas, vida laboral, relaciones personales, etc. Todos estos cambios, llegan a tener una influencia directa en el ámbito educativo, siendo dicho sistema el responsable de formar a los futuros ciudadanos. Desde nuestra sociedad, se impulsa la innovación y se promueve la determinación de sus miembros desde un espíritu empresarial, que se encuentra directamente relacionada con la educación que se desarrolla en los centros a los futuros ciudadanos.

Los cambios que han venido dado tras la implantación del Plan de Bolonia (1999), y su repercusión en los procesos de enseñanza-aprendizaje, que ha permitido que estos sean más flexibles y menos rígidos en relación al método tradicional de enseñanza. El fin que se persigue con este nuevo sistema es conseguir, que los contenidos académicos que se encuentran establecidos en cada una de las materias, se encuentren a su vez determinados por un sistema de competencias que deben conseguir los alumnos durante su proceso de formación (Monroy, 2017).

Por tanto, bajo este nuevo proceso de enseñanza-aprendizaje que se plantea, puede llegar a ser efectivo y necesario que los sujetos se pongan en marcha de una forma consciente. De ahí, que se haga necesario que los alumnos cuenten con una serie de recursos y estrategias de aprendizajes, que se hacen necesarias, para poder detectar y resolver los problemas que vayan surgiendo durante su proceso de aprendizaje, todo ello a través del aprendizaje que sea meramente práctico y constructivo.

En el Sistema Educativo Superior, se puede observar los cambios de roles que se han producido, tanto en la figura de los alumnos como del docente, en relación a los roles que presentaban en el método de enseñanza tradicional.

El nuevo rol del estudiante presenta un mayor protagonismo, debido a que es el agente principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, es más independiente y el aprendizaje que desarrolla se encuentra determinado por una serie de metas, que el alumno debe alcanzar a través de la organización y avance de su trabajo académico. Mientras que, el rol del docente es la de orientar y guiar al estudiante a lo largo de este proceso de formación inicial, pasando a ocupar el papel de guía, con el objetivo de que se lleguen a conseguir las competencias que se encuentran marcadas en los planes de estudios.

Son cambios que han venido dados por diferentes causas, entre las que podemos destacar los nuevos planes de estudios que han sido implantados con el Plan de Bolonia, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje se han visto afectados, la innovación tecnológica, etc.

Por todo ello, se hace necesario que las competencias, estrategias y habilidades que el estudiante alcancé durante sus años formativos, deban encontrarse recogidas dentro del nuevo Plan de Bolonia que se encuentra establecido para el sistema educativo de enseñanza superior (Cuadrado, Monroy y Montaña, 2011).

Para Cuadrado, Monroy y Montaña (2011), destacan que es preciso conocer los estilos y estrategias de aprendizaje que presentan los alumnos, para saber si se ajustan todas ellas a los requerimientos que se presentan dentro del Sistema Educativo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Los estilos de aprendizaje, nos permiten formar categorías de lo que se perciben en función de las diferentes características personales que presentan los sujetos ante el aprendizaje. Es necesario tener en cuenta, que el estilo de aprendizaje dominante en un alumno no se encuentre independiente a los elementos internos que la persona presenta, sino están interrelacionados con la actividad mental del mismo. Cada alumno va a tener una forma diferente de adquirir los conocimientos, debido a sus ideas, pensamientos, experiencias, etc., por tanto, son diferentes al igual que sus estrategias cognitivas que son las que le van a ayudar a dar significado y adquirir la nueva información.

Desde el sistema de competencias, lo que se pretende es que los nuevos profesionales adquieran una formación que se ajuste a las nuevas demandas sociales. Como indica Olmos y Rodríguez (2010), se considera que el fin de la formación en competencias, es que los estudiantes adquieran las habilidades y actitudes que les permitan afrontar los problemas que se encuentran a lo largo de su vida, para lo que se hace necesario formar a personas que sean flexibles y capaces de adaptarse con facilidad a estos cambios.

Por tanto, como destaca Cuadrado, Fernández, Monroy y Montaña (2015), es necesario incorporar otras perspectivas en los programas de formación inicial que se ajusten a la cultura, futuro, escenarios actuales, entre otros, siendo necesario este tipo de enseñanza más adaptada a la sociedad donde el alumno va a tener que desarrollarse profesionalmente.

Con ello, se pretende incorporar en la formación del profesorado las herramientas necesarias que les permitan ser profesionales que conozcan todos los aspectos imprescindibles, para conseguir desempeñar su labor docente e intervención de forma ajustada, no siendo simples transmisores de conocimiento. Además, se hace necesario, impartir los conocimientos más actualizados y adaptados a la sociedad en la que vivimos y, no podemos conformarnos con aquellos que tuvieron lugar hace unas décadas atrás, hay que alcanzar una enseñanza libre, crítica y responsable con el interés social.

Según Alonso y Gallego (2002), indican que gran parte de los autores coinciden en tener en cuenta el proceso de aprendizaje como un proceso cíclico, en ella se puede encontrar cuatro fases y a su vez estas se convierten en los cuatro estilos de aprendizaje. Se trata de un proceso cíclico que progresa de la siguiente forma: primero se recoge la información nueva (estilo activo), seguidamente se analiza (estilo reflexivo), posteriormente se sintetiza, clasifica, estructura y asocia a esta nueva información con los conocimientos previos (estilo teórico), para finalmente desarrollarlo, esto es, aplicamos la información (estilo pragmático). Pues bien, se trata de un proceso que se repite cada vez que adquirimos nuevos conocimientos.

Como indica Alonso, Gallego y Honey (2007), por estilos de aprendizaje se entiende que *“son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven de indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”* (p. 104). La clasificación de los estilos de aprendizaje que ha sido más utilizado en los diferentes trabajos desarrollados en los estudios y diseñada por Honey y Mumford (1992) es la siguiente:

- **Estilo Activo:** lo que caracteriza a estas personas es la forma de implicarse con la experiencia, ejecutando las actividades. Son partidarios del compromiso personal, de compartir opiniones e ideas, de esta forma se crecen frente a los retos y resolución de problemas. Su motivación es mayor cuando la experiencia lleva novedades o dificultades de ejecución. Los alumnos y profesores suelen implicarse sin prejuicio en las experiencias que puedan ser novedosas y de actualidad, a ser posible que sean retos en su ejecución y alcanzar los objetivos marcados.
- **Estilo Reflexivo:** suelen ser personas prudentes y con capacidad de reflexión profunda cuando deben tomar alguna decisión y actuar. Suelen almacenar todos los datos que consigan recopilar, para después de su análisis, tomar una decisión, e incluso si es necesario se retraen para pensar de nuevo. Los alumnos y profesores observan y analizan las experiencias desde diferentes perspectivas. Les agrada analizar las conductas y expresiones de los demás.
- **Estilo Teórico:** su característica es la búsqueda de la coherencia, lógica y las relaciones del conocimiento, suelen analizar y sintetizar desde el raciocinio y la objetividad. Les interesa todo lo que se encuentra relacionado con sistemas de pensamiento, modelos teóricos, principios

generales y mapas conceptuales. Los alumnos y profesores cuentan con habilidades y destrezas para introducir sus observaciones dentro de los modelos.

- **Estilo Pragmático:** su característica principal es que le atraen llevar a la práctica sus ideas, la teoría y la técnica para conocer su funcionamiento. Están continuamente persiguiendo nuevas ideas que se puedan llevar a la práctica y eligen actividades de aprendizaje que se puedan aplicar. Los alumnos y profesores suelen ser inquietos, les atrae el actuar y manipular rápidamente los proyectos o tareas que les llame la atención.

El objetivo principal de nuestro estudio es conocer el perfil de estilo de aprendizaje que presentan los alumnos de Educación Infantil y Psicopedagogía de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura (UEX), así como comprobar si se produce alguna modificación de sus estilos durante su periodo de formación universitaria e identificar si se produce alguna diferencia en función de la especialidad.

METODOLOGIA

La metodología utilizada en este estudio es principalmente cuantitativa-descriptiva, mediante este método se explica el procedimiento y técnicas llevadas a cabo con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados. El fin, es conocer los estilos de aprendizaje predominante de los estudiantes universitarios, concretamente de los futuros profesionales de la enseñanza.

Se trata de un estudio que fue desarrollado durante el último año que se encontró en vigor la especialidad de Psicopedagogía en la UEX, debido a que iba a ser eliminada del catálogo de titulaciones y teníamos el proyecto en sus inicios, decidimos recopilar datos para poder establecer una comparación con los resultados aportados por Alonso (1992), concretamente en las titulaciones relacionadas con el ámbito educativo, donde se encontraban las presentadas en este trabajo.

La muestra de estudio está formada por estudiantes de primero y tercer curso de Educación Infantil, así como, cuarto y quinto de Psicopedagogía, se trata de un grupo heterogéneo de edades comprendidas entre los 18-25 años. La muestra ha sido seleccionada de forma intencional y natural estando formada por un total de 268 alumnos.

El instrumento para la recogida de datos que se ha empleado, es el Cuestionario de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) diseñado por Alonso (1992). Se trata de un instrumento que proviene de la traducción y adaptación al español del "*Learning Style Questionnaire*" (LSQ) diseñado por Honey y Mumford (1986). Es un cuestionario que se encuentra formado por 80 ítems,

los cuales se presentan de forma breve y estructurados en cuatro grupos de 20 ítems, todos ellos pertenecen a los cuatro estilos de aprendizaje.

El procedimiento seguido para la recogida de datos, ha sido elegir los días y materias obligatorias donde asistiera el mayor número de estudiantes, de esta manera se podía aglutinar la mayor representación muestral de ambas titulaciones.

Para ello, se solicitó a los docentes que impartían las materias que nos permitiera disponer de un tiempo en su clase para aplicar los cuestionarios a los alumnos, concretando con ellos el día y hora de aplicación. Una vez en el aula se explicaba a los alumnos en qué consistía el cuestionario y la forma de completarlo.

RESULTADOS

Tras el análisis de los datos, en este apartado vamos a presentar los resultados que hemos obtenido tras la aplicación del instrumento, para ello consideramos la variable dependiente el curso y como independiente los ítems que forman el cuestionario.

En la tabla 1, presentamos la distribución de la muestra en función del curso, esto es, se encuentra la distribución de la muestra que está formada como hemos indicado anteriormente por estudiantes de Educación Infantil y Psicopedagogía, en dicha tabla se presenta la frecuencia y porcentajes de la representación muestral.

Tabla 1. Distribución de la muestra por cursos

Titulación	Curso	Frecuencia	Porcentaje
E. Infantil	Primero	104	38.80
	Tercero	40	14.93
	Cuarto	68	25.37
Psicopedagogía	Quinto	56	20.90
	Total	268	100.0

En la tabla se puede observar la participación de la población en el presente estudio, la mayor representación corresponde al curso de primero de Educación Infantil con un 38.80% del total. Mientras que, el curso de tercero de la misma especialidad solo se encuentra representa por un 14.93% de la población. En relación a la especialidad de Psicopedagogía, no se muestra una

gran diferencia entre ambos cursos siendo en cuarto 25.37% y quinto un 20.90% de la participación.

Pruebas estadísticas aplicadas

De manera que podamos dar respuesta a nuestros objetivos, realizamos el análisis factorial de las respuestas dadas positiva y negativamente para cada uno de los ítems que componen el cuestionario y, que forman parte de los diferentes estilos de aprendizaje. Con ello se llega a conocer el perfil de estilo de aprendizaje que presentan los estudiantes que forman parte de la muestra.

Por tanto, realizamos el cálculo de la media de los perfiles de aprendizaje de todos los alumnos de un curso, obteniendo de esta forma el perfil específico de dicho curso, a continuación, presentamos en la tabla 2 los resultados de cada curso para cada estilo de aprendizaje.

Tabla 2. Medias de estilos de aprendizaje por curso

Titulación	Curso	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
Educación Infantil	<i>Media de 1º</i>	11.84	14.83	12.64	12.09
	<i>Media de 3º</i>	12.18	15.23	12.35	12.13
Psicopedagogía	<i>Media de 4º</i>	10.49	14.15	12.41	10.94
	<i>Media de 5º</i>	11.14	14.86	13.07	12.16

Los resultados de las medias para cada curso y estilo de aprendizaje, se han realizado mediante el análisis factorial de los ítems. Para ello, se ha calculado la frecuencia de las preguntas a las que el estudiante responde de forma positiva de manera individual, posteriormente una vez conocemos los estilos que presentan cada uno de los alumnos de ese grupo permite hallarnos la media grupal para un estilo concreto. El procedimiento seguido ha sido de la misma forma para conocer el perfil de aprendizaje de los estudiantes que componen el estudio.

Atendiendo a los resultados, debemos decir que el estilo de aprendizaje preferente en todos los cursos es el reflexivo, siendo unos resultados muy similares en los cuatro cursos, donde se puede apreciar una ligera diferencia es en el curso de tercero de Educación Infantil con una media de 15.23. Aunque, no se muestra diferencias significativas entre los cuatro grupos.

Con respecto a los tres estilos restantes, debemos indicar que el estilo teórico es donde podemos apreciar una media superior siendo entre 12.35 y 13.07, pero tampoco se trata de una diferencia significativa entre los cuatro grupos de estudios.

Por tanto, según estos resultados se puede determinar que los estudiantes universitarios que componen esta muestra de estudio, son alumnos que les gusta tomar sus propias decisiones, pero antes de llegar a tomar la decisión definitiva tienen en cuenta diferentes puntos de vista, hacen reflexiones profundas, etc.; que además se trata de sujetos que buscan la lógica, coherencia y relación entre los conocimientos.

En la siguiente figura 1 y 2, vamos a representar de forma gráfica los perfiles de aprendizaje que presenta cada uno de los cursos del estudio, los valores que hemos teniendo en cuenta para la representación son las medias de los estilos de la tabla 2, mediante la figura que obtenemos podemos determinar el perfil de aprendizaje determinante de los estudiantes.

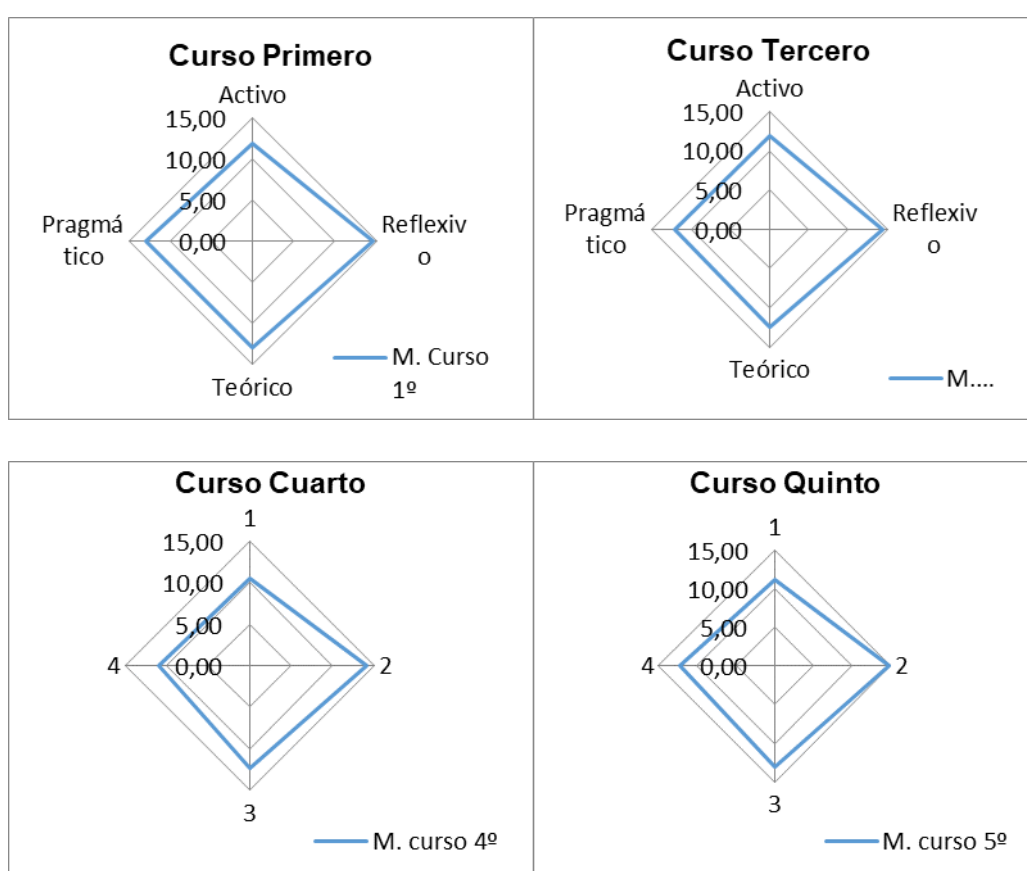


Figura 1. Perfiles de estilo de aprendizaje por cursos

Como se puede observar en la figura, las cuatro figuras romboidales que obtenemos como resultado en los cuatro grupos son casi perfectas, donde se aprecia una pequeña asimetría en los cuatro cursos es hacia el punto 2 que corresponde al estilo reflexivo. Por tanto, mediante estos resultados se confirma que los alumnos universitarios presentan como estilos de aprendizaje predominante el reflexivo.

En la siguiente figura 2 se muestra la representación de ambos cursos en una misma gráfica, lo que nos permite apreciar con más detalle las pequeñas

diferencias que se presenta entre ellas a lo largo de la trayectoria académica del alumnado.

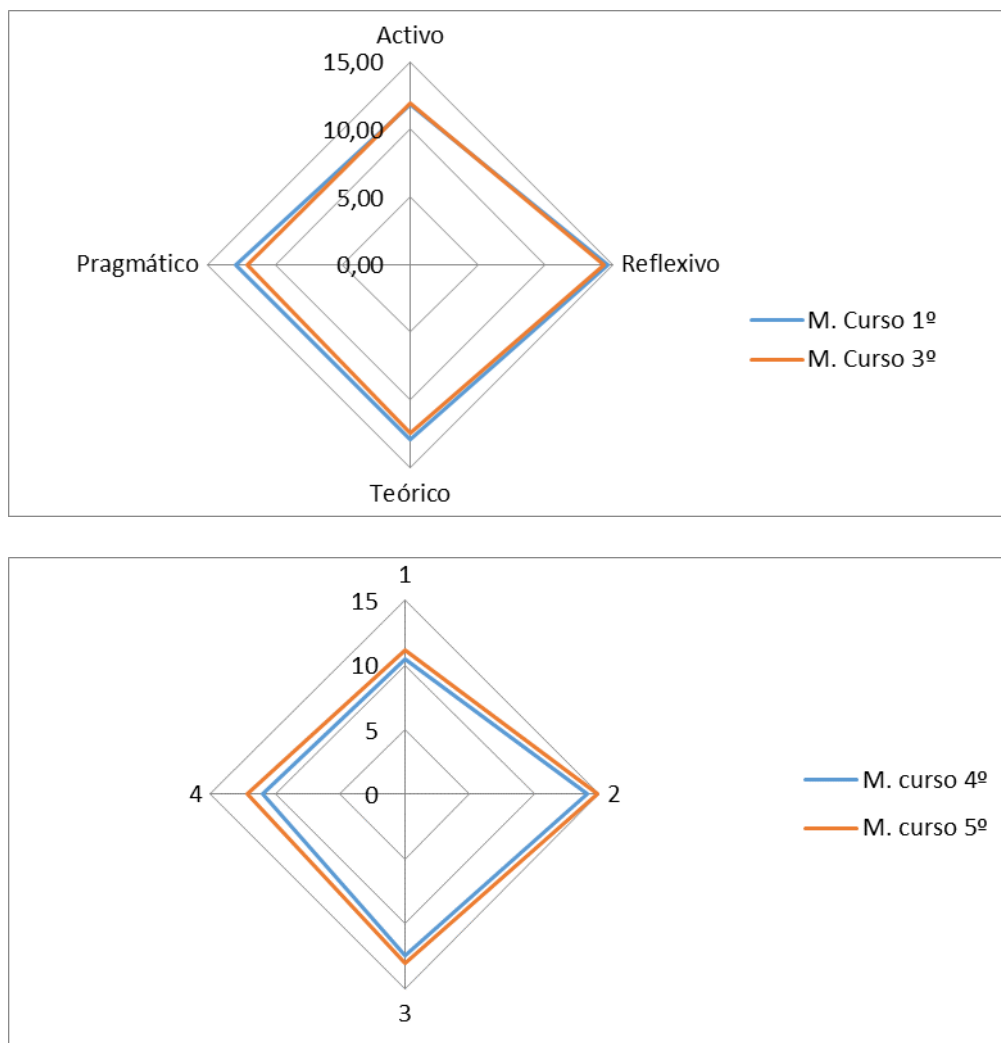


Figura 2. Perfiles de aprendizaje en ambos cursos

Pues bien, se aprecia esa pequeña diferencia no significativa en el punto cuatro que corresponde al estilo pragmático. Si nos detenemos en la titulación de Educación Infantil la puntuación es igual para el estilo activo y reflexivo, muy poca variación en el teórico y mayor pero no significativa en el pragmático; mientras que en la titulación de Psicopedagogía esas pequeñas variaciones de las medias se observan en el estilo activo, reflexivo y activo, siendo un poco superior pero no significativa en el pragmático. En ambas titulaciones hay que confirmar que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo.

Posteriormente, vamos a presentar el baremo de interpretación utilizado por Alonso (1992) para su instrumento de estudio, de manera que nos permite interpretar los datos obtenidos. Para ello, se debe tener en cuenta la relatividad

de las medias obtenidas para cada uno de los estilos de aprendizaje, esto es, no significa lo mismo obtener una misma puntuación de media en el estilo activo que en el pragmático. Por tanto, se realiza una agrupación de los resultados en cinco niveles tal como señala Honey y Mumford (1986), siendo los siguientes:

1. Nivel de preferencia Muy Alta, representa al 10% de los encuestados con puntuaciones más alta.
2. Nivel de preferencia Alta, representa el 20% de los encuestados con puntuación Alta.
3. Nivel de preferencia Moderada, representa el 40% de los encuestados con puntuación nivel medio, es decir entorno a la media.
4. Nivel de preferencia Baja, representa el 20% de los encuestados con puntuación baja.
5. Nivel de preferencia Muy Baja, representa el 10% de los encuestados con puntuación más baja.

Se trata de una clasificación que puede ser utilizada como pautas de comparación y orientación para los estudiantes de forma individual, se puede observar la media obtenida de forma individual con la presentada por el grupo.

Tabla 3. Baremo de interpretación General de Preferencia de Estilo de Aprendizaje

N= 268	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Activo	0 – 8	9 – 10	11 – 14 (Media 11,41)	15 – 16	17 – 20
Reflexivo	0 – 11	12 – 13	14 – 17 (Media 14,76)	18 – 19	20
Teórico	0 – 9	10 – 11	12 – 15 (Media 12,61)	16 – 17	18 – 20
Pragmático	0 – 8	9 – 10	11 – 14 (Media 11,78)	15 – 16	17 – 20

Fuente: Elaboración Propia. Construida con los niveles obtenidos en el estudio y con el patrón de niveles de Honey y Mumford (1986); Alonso, Gallego y Honey (2007, p.114).

Tal como se presenta en los resultados del baremo, se puede indicar que los alumnos Educación Infantil y Psicopedagogía de la Facultad de Educación de la UEX, presentan un nivel con tendencia moderada en los cuatro estilos de aprendizaje analizados. Por tanto, considerando los resultados presentados, se puede afirmar que los estudiantes presentan un perfil de estilo de aprendizaje

con una tendencia hacia el estilo reflexivo en los cuatro grupos analizados, siendo la media más alta correspondiente al curso de tercero con 15.23.

Según muestran los resultados, se puede decir que los estudiantes no presentan modificación en sus estilos de aprendizaje a lo largo de la trayectoria académica, adquieren características de otros estilos pero no se modifica, esto es, los alumnos de la Facultad de Educación mantienen un estilo reflexivo a lo largo de su vida universitaria, sin que se produzca modificaciones significativas en los perfiles de aprendizaje. Tal como se muestra en los índices de significación de las pruebas realizadas, esta afirmación se confirma con la prueba estadística de ANOVA, donde se establece una comparación de las medias para observar si se produce algún cambio en dichos perfiles, siendo los resultados obtenidos los que se presentan a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Prueba de ANOVA

Curso	Diferencia Medias	Error típico	p-valor
Perfil activo Primero Quinto	,68207	,53743	,746
Perfil reflexivo Primero Quinto	-,14498	,48824	1,000
Perfil teórico Primero Quinto	-,25244	,42221	,991
Perfil pragmático Primero Quinto	,50991	,33482	,563

Según los resultados que se presenta en la tabla tras realizar la prueba de ANOVA de T3 de Dunnett, podemos señalar una significación de variación en las medias de los cuatro estilos de aprendizaje siendo no significativa (Activo 0,746, Reflexivo 1,00, Teórico 0,991 y Pragmático 0,563), esto es, no se presenta ninguna modificación entre los cuatro estilos de aprendizaje analizados durante la trayectoria académica que va desde el primer curso a quinto. Según muestran estos resultados en la población analizada, debido a que los resultados de significación se encuentran por encima p. 0.05, siendo por tanto no significativo.

Por tanto, estos resultados nos permiten afirmar en relación a nuestro objetivo que los alumnos a lo largo de su trayectoria universitaria en la Facultad de Educación, no presenta cambios en sus estilos de aprendizaje, tal como se muestra en los resultados. A lo largo de su vida universitaria se puede observar que adquieren habilidades de otros estilos, a medida que su experiencia es

más amplia y por este motivo hacen con mayor frecuencia uso de los cuatro estilos, pero el predominante es el reflexivo.

CONCLUSIONES

Podemos concluir nuestro trabajo, indicando que el curso que mayor representación muestral aporta al estudio es Educación Infantil, esto puede ser causa de que se trate de su primer año de estudios universitarios y asistan con más regularidad a las clases, o bien, porque se cambien de titulación una vez finalizan su primer año de estudios. También puede ser debido, que al tratarse de una muestra intencional y por conveniencia, el día que se aplicó el cuestionario no asistiera un gran número de alumnos, no encontrándose tanta diferencia en la participación de los estudiantes de Psicopedagogía.

Hay que destacar en relación a los estilos de aprendizaje, que el predominante en todos los cursos es el estilo reflexivo, aunque señalar que los alumnos de tercer año de Educación Infantil presentan una mayor tendencia hacia dicho estilo, siendo el segundo estilo más utilizado por los alumnos el teórico en todos los grupos que forman la media, correspondiendo la media más elevada al curso de quinto de Psicopedagogía.

Esto nos indica, que los alumnos a lo largo de su trayectoria académica van adquiriendo habilidades y estrategias que introduce en su proceso de aprendizaje, esto es, comienzan a encontrar relaciones entre los conocimientos que ya tienen adquiridos, consiguen nuevas habilidades que le permiten analizar y sintetizar desde el raciocinio y la objetividad, e incluso cuenta con un mayor número de destrezas para introducir observaciones dentro de los modelos.

Los resultados y conclusiones a las que llegamos con nuestro trabajo son similares a los obtenidos por Alonso (1992), en el desarrollo de su trabajo sobre los estilos de aprendizaje donde los alumnos de Ciencias Sociales y Jurídicas los cuáles presentan como estilo predominante el estilo reflexivo, siendo el más empleado en su proceso de aprendizaje.

Teniendo en cuenta el baremo de interpretación, hay que considerar que los cuatro grupos de alumnos presentan un nivel moderado en los cuatro estilos de aprendizaje, siendo el estilo teórico el que presenta una mayor tendencia hacia un nivel bajo.

Destacar, que a lo largo de la formación inicial los alumnos no presentan modificaciones significativas en sus estilos de aprendizaje, tal como se presenta en los resultados analizados, aunque si van adquiriendo características de los cuatro estilos de aprendizaje.

Para finalizar nuestro estudio, consideramos que es recomendable que la comunidad docente universitaria tome la importancia que tiene considerar los

perfiles de aprendizaje dominante en sus alumnos, porque ello le permite ajustar las herramientas y metodologías de trabajo, de manera que, los alumnos accedan al conocimiento y alcancen el éxito académico. Todo ello, permite facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje y las metas marcadas, además de la interacción que se produce dentro del aula entre los miembros que la componen.

En relación a las herramientas y metodologías de trabajo a emplear por el docente en el proceso de enseñanza, se encuentra en función del estilo de aprendizaje de sus alumnos, para el tipo de alumnado que compone la muestra de este estudio sería ajustado desarrollar metodologías de aprendizaje autónomo, autorregulado, autorreflexivo, es importante que el alumno reflexione sobre su experiencia de aprendizaje, todo ello bajo un enfoque de aprendizaje significativo y conexión con la experiencia del propio alumno. Este tipo de metodologías serían muy útiles para alcanzar el éxito académico.

En el caso de que nuestros alumnos hubiesen presentado un estilo de aprendizaje pragmático, las metodologías y herramientas a emplear por el docente en el proceso de enseñanza deberían ser aprendizaje basados en problemas, proyecto, tareas de casos prácticos, etc. Serían todas las relacionadas con la aplicación del conocimiento. Además, de hacer uso de todas las herramientas que se encuentren a su alcance para el desarrollo de las tareas académicas, desde programas digitales hasta material académico aplicativo a la materia donde se encuentre impartiendo docencia.

Por tanto, las metodologías y herramientas de enseñanza se encuentran relacionadas con el grupo de alumnos con el que trabajemos, pero si es importante conocer su estilo de aprendizaje, porque esto nos permite como docentes poder diseñar un programa de enseñanza ajustado a las características del alumnado, con el fin de que todos ellos puedan llegar a conseguir los objetivos y éxito académico.

REFERENCIAS

Alosno, C.M. (1992). Análisis y diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 19, pp. 97-98.

Alonso, C.M. y Gallego, D.J. (2002). Tecnología de la información y la comunicación. *Revista de Educación*. 329, 181-205.

Alonso, C.M.; Gallego, D.J. y Honey, P. (2007). *Los estilos de aprendizaje: procedimiento de diagnóstico y mejora*. Bilbao, 7º edición.

Cuadrado, I., Monroy, F. A., y Montaña, A. (2011). Características propias de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de maestros de Educación Infantil. *INFAD*. 1 (3), 217-226.

Cuadrado, I., Fernández, I., Monroy, F. A., y Montaña, A. (2015). Estilos de aprendizaje del alumnado de Psicopedagogía y su implicación en el uso de las TIC y aprendizaje colaborativo. *Revista de Educación a Distancia*, (35).

Declaración de Bolonia. (1999). Declaración Conjunta de los Ministros Europeos de Educación.

Honey, P. y Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. Inglaterra, Berkshire: Peter Honey, 76-80.

Monroy, F. A. (2017). Descripción de los estilos de aprendizaje que presentan los alumnos de psicopedagogía de la Universidad de Extremadura. *Journal of Learning Styles*, 10(20).

Olmos Migueláñez, S. y Rodríguez Conde, M.J. (2010). Diseño del proceso de evaluación de los estudiantes universitarios españoles: ¿responde a una evaluación por competencias en el EEES?. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53 (1)

Experiencias innovadoras en educación

Actividades interactivas como herramienta de aprendizaje en la enseñanza de la matemática financiera

Diego Víctor de Mingo-López⁽¹⁾, Lidia Vidal-Meliá⁽²⁾

Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, España

(1) demingo@uji.es

(2) lvidal@uji.es

Interactive activities as a learning tool in financial mathematics teaching

RESUMEN

La economía supone una ciencia muy útil aplicable no solamente en estudios afines a la economía sino también en gran parte de las ingenierías ofrecidas por las universidades, ya que permite planificar proyectos y estudiar la viabilidad de los mismos. El presente estudio analiza el efecto del uso de actividades interactivas en la adquisición de conocimientos relacionados con la matemática financiera aplicable en la valoración de inversiones. Para un grupo de alumnos de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de la Universitat Jaume I, se muestra que el uso de actividades interactivas en el aula favorece el aprendizaje y la aplicación de contenido del alumnado participante.

Palabras clave: Adquisición de conocimiento, actividad interactiva, *mobile learning*

ABSTRACT

Economics is a very useful science included not only in related bachelor degrees but also in a large part of engineering programs offered by universities. This is due to its applicability to projects planning and subsequent assessment. This study analyses the effect of the application of interactive activities in the knowledge acquisition process related to financial mathematics employed in the valuation of investments. For a group of students of Bachelor's Degree in Agrifood and Rural Engineering taught in the Universitat Jaume I, we show that the application of these activities in the classroom improves the potential learning of students.

Keywords: knowledge acquisition, interactive activity, mobile learning

INTRODUCCIÓN

Hoy en día un gran número de Ingenierías incluyen por lo menos una asignatura relacionada con la economía. Estas asignaturas contienen un temario económico amplio y poco relacionado con el resto de conocimientos transversales que pueden encontrarse en los estudios para la consecución de un título oficial de Ingeniería, aunque muy útiles a la hora de preparar el trabajo final de grado, así como para fomentar la capacidad crítica del alumnado sobre cualquier proyecto emprendedor relacionado con sus estudios. En consecuencia, dichas asignaturas contienen conocimientos directamente relacionados con el mundo empresarial, los cuales son más que suficientes para poder llevar a cabo un proyecto de empresa y estudiar la viabilidad del mismo.

En cuanto al contexto docente en el que el experimento se ha desarrollado, hemos escogido la asignatura Valoración y Comercialización. Específicamente, se trata de una asignatura obligatoria de tercer curso del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de la Universitat Jaume I y caracterizada con un total de 6 créditos ECTS.

En estas líneas, cabe destacar que la asignatura se compone de tres bloques claramente diferenciados: un módulo de marketing (donde aprenden nociones sobre diferentes conceptos y estrategias), un módulo de contabilidad (con el que aprenden a desarrollar e interpretar diferentes estados financieros y otros documentos contables) y un módulo de finanzas (a través del cual adquieren un conocimiento relacionado con la toma de decisiones de financiación y de inversión de proyectos empresariales, así como a construir una opinión crítica con las expectativas de los rendimientos futuros de los mismos y su viabilidad económica y financiera).

En nuestro artículo queremos demostrar la mejoría que supone utilizar actividades interactivas en la adquisición de conocimientos, así como comprobar si tienen algún efecto en la retención de los conceptos aprendidos.

El experimento ha sido aplicado durante las sesiones docentes relacionadas con este último módulo. En concreto, se ha desarrollado durante cuatro sesiones teóricas y prácticas del mismo, que distaban siete días entre sí, y cuya duración era de, aproximadamente, 5 horas diarias.

En este sentido, cabe añadir que la estructura docente de la asignatura Valoración y Comercialización durante el presente curso académico ha sido especialmente interesante para el desarrollo de nuestro experimento, pues nos ha permitido plantear dos objetivos: (i) diferenciar entre una adquisición inmediata del conocimiento (es decir, el aprendizaje del alumno durante la sesión), (ii) y una persistencia o retención en la adquisición del conocimiento (esto es, el recuerdo de lo aprendido durante sesiones previas ocurridas con cierta distancia temporal).

La herramienta seleccionada en la implementación del experimento ha sido *Kahoot!*. Aunque su aparición data de 2013 ya encontramos algunos trabajos como Dellos (2015), Johns (2015) y Rodríguez *et al.* (2015) que muestran experiencias docentes y obtienen resultados positivos de su uso en las aulas universitarias. Nuestro estudio se trata de un sencillo piloto, no obstante los resultados obtenidos demuestran que la plataforma no solo facilita la adquisición sino también la retención de conocimientos.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En la Sección 2 se explica con detalle la plataforma *Kahoot!* así como la implementación de la misma. La Sección 3 está dedicada a presentar los resultados. Finalmente, la Sección 4 concluye el artículo.

METODOLOGÍA

La plataforma Kahoot!

La plataforma *Kahoot!* (<https://kahoot.com/>) se ha convertido en una herramienta muy popular debido a su carácter interactivo, a su proceso de respuesta de los participantes de forma casi inmediata, y al interés generalizado por potenciar el aprendizaje basado en nuevas tecnologías. Además, al tratarse de una plataforma totalmente gratuita y de fácil acceso (su uso como jugador no necesita ningún tipo de inicio de sesión, simplemente insertar un *nick* o apodo, y un código de acceso) y al disponer de todo tipo de detalles complementarios (preguntas acompañadas con ritmos musicales, posibilidad de insertar imágenes y fotografías, selección de límite de tiempo), la herramienta *Kahoot!* suele disfrutar de una gran aceptación por parte de los usuarios. Adicionalmente, la posibilidad de recolecta y presentación de datos que este *software* nos ofrece es otro de los principales atractivos por los que decidimos utilizar esta plataforma en el desarrollo de nuestro experimento.

Desarrollo de hipótesis

El experimento, sintetizado en la Figura 1, se describe a continuación. Por una parte, pretendemos evaluar la adquisición del conocimiento por parte del alumnado durante la sesión. Asumiendo que el estudiante asistente al aula muestra cierto interés en el desarrollo de la sesión docente, podemos formular la primera hipótesis de este estudio:

Pregunta de investigación 1: El alumno adquiere conocimiento sobre la materia impartida en el aula.

Con el objetivo de contrastarla, realizamos una actividad *Kahoot!* relacionada con el temario que se va a impartir durante ese día. Dicha actividad se ejecuta dos veces: una al inicio de la sesión (donde supuestamente no tienen los conocimientos necesarios para contestar correctamente) y otra al final de la sesión (donde pueden demostrar si han aprendido el temario impartido en el aula). Así, al realizar simplemente una comparación entre los resultados obtenidos por los estudiantes al inicio y al final de cada clase (comparativa

intrasesión), podemos observar si el alumno adquiere conocimiento en el desarrollo de la misma. Este par de actividades se han llevado a cabo durante tres días diferentes que abordaban sesiones teóricas y prácticas, con un temario bastante diferenciado entre sesiones.

Figura 1. Funcionamiento del experimento. Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, de nada serviría que el alumno adquiriera conocimiento si no es capaz de retener el mismo durante, al menos, un corto periodo de tiempo. Esto nos lleva a plasmar la segunda hipótesis considerada en este estudio:

Pregunta de investigación 2: El alumno retiene el conocimiento sobre la materia impartida en el aula.

Lógicamente, si el alumnado interioriza lo aprendido previamente, será capaz de responder correctamente a la pregunta formulada en la sesión anterior. Para poder realizar un contraste de esta hipótesis, incluimos varias preguntas de la actividad *Kahoot!* realizada en una determinada sesión en las actividades *Kahoot!* llevadas a cabo en sesiones posteriores. Así, mediante una comparación de las respuestas de cada estudiante relativas a una misma pregunta pero sucedidas en sesiones diferentes (*comparativa intersesión*), podemos observar si existe una retención del conocimiento por parte del alumnado participante. Similar al análisis relativo a la Hipótesis 1, esta evaluación se ha llevado a cabo durante tres días diferentes, para obtener un mayor número de preguntas y respuestas en nuestro muestreo.

Por lo tanto, con el experimento descrito en los párrafos anteriores pretendemos abordar dos cuestiones básicas: si el alumno aprende durante la

clase y si retiene el conocimiento. No obstante, y a pesar de que creemos que el enfoque adaptado en este experimento es una buena aproximación para contrastar las hipótesis previamente planteadas, pudiera darse el caso de que, al tratarse de las mismas preguntas incluidas en diferentes actividades, el alumnado respondiera a las preguntas de una manera automatizada. En otras palabras, sus respuestas podrían estar basadas no en el raciocinio o en la puesta en práctica de lo aprendido, sino en una memorización de la respuesta correcta.

Consiguientemente, y con la intención de observar si el alumnado realmente adquiere conocimiento, la última actividad *Kahoot!* (Actividad 7) incluye preguntas similares a las realizadas en sesiones anteriores. De esta forma, si tras aceptar las Hipótesis 1 y 2 de este estudio, el porcentaje de aciertos es próximo al 25%, podríamos concluir que el alumnado memoriza las respuestas de las actividades sin realmente llegar a consolidar el conocimiento supuestamente adquirido. En cambio, si la tasa de acierto es bastante más elevada, el alumnado mostraría su capacidad de aplicar lo aprendido al dar respuesta a preguntas relacionadas con el mismo.

Finalmente, nuestro último objetivo en este experimento es examinar si las actividades interactivas realizadas en el aula ayudan al alumnado en la consolidación del conocimiento impartido. Nosotros creemos que sí por una sencilla razón. Al incluir preguntas relacionadas con un contenido específico, éste acaba repitiéndose con una frecuencia mayor, reforzando (voluntaria o involuntariamente) la adquisición de conocimiento por parte del alumnado. Por lo tanto, la última hipótesis reflejada en este estudio se postula de la siguiente manera:

Pregunta de investigación 3: Las actividades interactivas realizadas en el aula favorecen el aprendizaje del contenido relacionado con las mismas.

Para contrastar esta hipótesis, incluimos en la Actividad 7 varias preguntas adicionales relacionadas con el temario impartido durante las sesiones docentes que no ha sido utilizado en actividades interactivas anteriores. En consecuencia, si el alumnado es capaz de obtener un mayor porcentaje de aciertos en las preguntas similares a las realizadas previamente, y dado que todas las preguntas están formuladas en base a un temario ya impartido, podríamos concluir que las actividades interactivas en el aula refuerzan el aprendizaje y la persistencia del mismo en el alumnado.

Diseño y aplicación

Una vez explicado el experimento realizado, procedemos a describir la muestra utilizada. Durante el presente curso académico, un total de 29 alumnos estaban matriculados en la asignatura Valoración y Comercialización. De ellos, un total de 22 alumnos (75.86%) han participado de forma voluntaria en al menos una actividad de este experimento.

La Tabla 1 refleja el número de participantes en cada una de las actividades (un total de 7 actividades repartidas en 4 sesiones diferentes), diferenciando

por sexo y por su grado de participación previa (participantes primerizos o no). Tal y como se puede observar en la tabla, el número de participantes en cada sesión se encuentra entre un intervalo de 8 (Actividades 1 y 2) y 18 alumnos (Actividad 6). En términos relativos, el porcentaje de participación ha sido, en promedio, del 60,39% en cada actividad. En estas líneas, cabe añadir que, con excepción de las actividades realizadas en la primera sesión, la tasa de participación ha sido bastante elevada, llegando a superar el 80% en la Actividad 6.

Tabla 1. Características generales del alumnado

Sesión	1		2		3		4	General
	1	2	3	4	5	6	7	
Chicas	2	2	4	6	3	8	5	9
Chicos	6	6	10	10	11	10	10	13
No primerizos	0	8	7	14	12	15	15	18
Primerizos	8	0	7	2	2	3	0	4
Porcentaje participación	36,36	36,36	63,64	72,73	63,64	81,82	68,18	100

Tabla 2. Características generales del cuestionario

Sesión	1		2		3		4	General
	1	2	3	4	5	6	7	
Preguntas realizadas	10	10	16	16	22	22	20	50
Respuestas obtenidas	80	80	224	256	308	393	299	1.640
Preguntas nuevas	10	0	10	0	10	0	10	40
Respuestas obtenidas	80	0	140	0	140	0	150	510
Preguntas repetidas	0	10	6	16	12	22	0	66
Respuestas obtenidas	0	80	84	256	168	393	0	981
Preguntas similares	0	0	0	0	0	0	10	10
Respuestas obtenidas	0	0	0	0	0	0	149	149

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 describe el número de preguntas realizadas en cada una de las actividades, así como las respuestas recolectadas. Como se observa en la última columna, se han preparado un total de 50 preguntas, de cuatro respuestas posibles pero sólo una correcta. De éstas, 30 preguntas se han repartido en tres sesiones distintas (Sesiones 1-3), según su conexión con el temario impartido en cada sesión docente. Las 20 restantes se han utilizado en la última sesión (Sesión 4).

La estructura de las seis primeras actividades ha sido la siguiente. En cada sesión docente, se incluía como actividad (al inicio y al final de la sesión) un *Kahoot!* de 10 preguntas relacionadas con el temario impartido durante la

clase, y 6 preguntas adicionales relacionadas con cada sesión docente que se había realizado previamente. Así, las actividades relacionadas con las Sesiones 1, 2 y 3 se componen de un total de 10, 16 y 22 cuestiones, respectivamente. En cambio, la Actividad 7 se compone de 10 preguntas similares a las relacionadas con las actividades anteriores, y de 10 preguntas adicionales relacionadas con el temario impartido pero que no han sido utilizadas en actividades interactivas previas.

En este contexto, cabe añadir que para que el alumnado pudiera contestar de forma racional a cada pregunta sin tener ningún tipo de presión, le facilitábamos el tiempo máximo posible que ofrece la plataforma utilizada (120 segundos). También, y con el objetivo de poder controlar la evolución del aprendizaje de cada individuo de forma consistente, se solicitaba al alumnado participante que se identificara en todas las actividades con el mismo nombre o apodo en el juego.

Por último, nos gustaría destacar que un total de 1.640 respuestas han sido recolectadas en este estudio. De éstas, y dado el diseño del experimento, más de la mitad (981) son respuestas relativas a preguntas formuladas en actividades previas. El número de respuestas recolectadas ha ido incrementando a medida que sucedían las sesiones debido principalmente al aumento en la tasa de participación del alumnado. De hecho, durante la Sesión 3, caracterizada por el mayor número de participantes, se llegaron a obtener 393 respuestas en una única actividad interactiva (esto es, casi un 24% del total de respuestas recogidas).

RESULTADOS

En esta sección, procedemos a analizar los resultados del experimento para poder contrastar las hipótesis anteriormente mencionadas.

De un lado, pretendemos observar si el estudiante adquiere conocimiento en el aula (Hipótesis 1). Para ello, reagrupamos en una misma muestra todos los resultados obtenidos en cada clase. El proceso que seguimos es el siguiente. Primero, tratamos de forma separada las seis primeras actividades según la sesión docente en la que han sido realizadas. Así, obtenemos tres submuestras diferentes relacionadas con las tres primeras sesiones. Seguidamente, identificamos la primera vez que contesta cada participante a cada pregunta. Si bien parece un trabajo tedioso, éste es bastante sencillo, puesto que simplemente necesitamos conocer la primera actividad en la que ha participado para conocer las preguntas a las que se ha enfrentado. Dado que nos interesa hacer una comparativa intrasesión, eliminamos de cada submuestra todas las observaciones que pertenecen a individuos que no han participado en las dos actividades llevadas a cabo en esa sesión. De forma adicional, y para cada una de las preguntas, requerimos que cada estudiante no haya contestado en ninguna sesión previa, para así poder controlar que la

adquisición del conocimiento utilizado para contestar a la pregunta no haya sucedido en sesiones docentes anteriores.

Tras solicitar estos requisitos a las observaciones que componen nuestra muestra, procedemos al análisis intrasesión. La Tabla 3 muestra el promedio de respuestas correctas en las actividades (inicial y final) relacionadas con cada unidad impartida, así como el número de participantes y respuestas obtenidas. Adicionalmente, se obtienen las diferencias entre el porcentaje de respuestas correctas de la actividad que se realiza al final y al inicio de cada sesión, y se reporta su significatividad mediante el conocido estadístico t para muestras pareadas, así como el p-valor asociado (esto es, se realiza un análisis de contraste de medias).

Tal y como se muestra en las últimas columnas, un total de 778 respuestas relativas a 17 participantes son analizadas. Centrándonos en la actividad inicial de cada unidad, podemos observar que el ratio de respuestas correctas es del 40%, en general. Este porcentaje va creciendo unidad tras unidad, desde el 30.83% hasta el 57.50%, lo que es coherente con una consolidación del contenido de la asignatura a medida que van sucediendo las sesiones docentes. En otras palabras, el alumnado está inicialmente más preparado para comprender el temario impartido en sesiones docentes más tardías, dada la base que éste ha construido durante las sesiones previas.

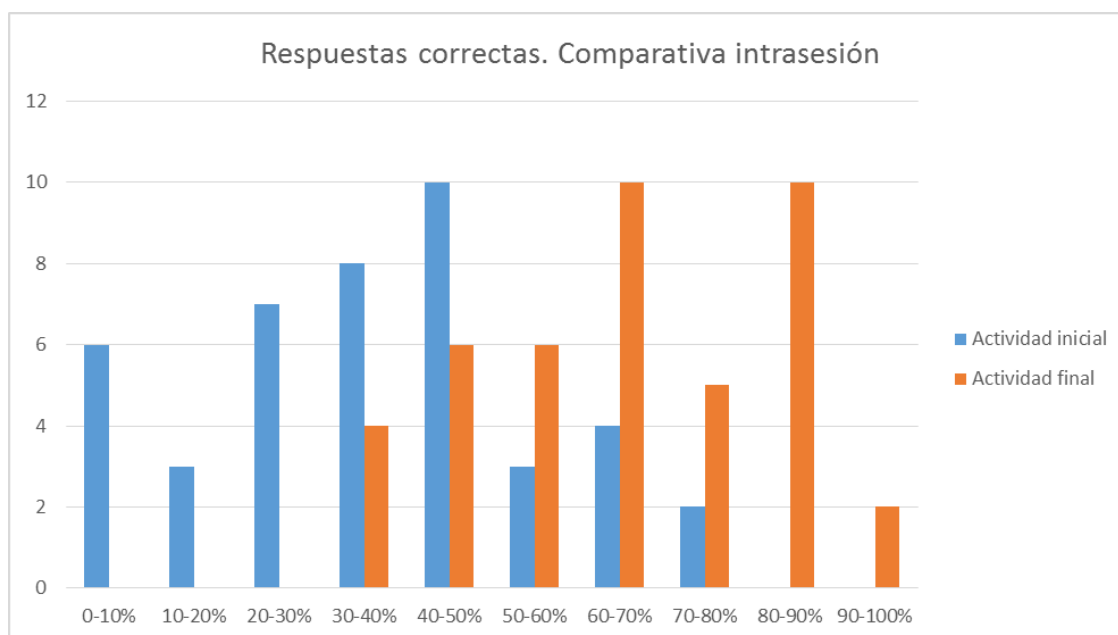
Tabla 3. Comparativa al inicio y al final de cada sesión

Respuestas correctas	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 3	Global
Ratio de acierto actividad inicial	30.83%	35.78%	57.50%	40.00%
Ratio de acierto actividad final	76.25%	60.44%	70.00%	68.99%
Diferencias ratios final-inicial	45.42%	24.67%	12.50%	28.99%
Estadístico t para muestras pareadas	5.71	3.64	1.92	6.30
P-valor asociado	0.00	0.00	0.08	0.00
Nº respuestas obtenidas	256	284	238	778
Nº participantes	16	15	12	17

Fuente: Elaboración propia

En cambio, si nos centramos en los resultados relacionados con la actividad final de cada sesión, observamos unos resultados que rondan el 70%. Además, las diferencias obtenidas con respecto a la actividad inicial son positivas (especialmente, en el caso de la primera sesión, donde el ratio de acierto es de un 45,42% mayor) y estadísticamente significativas.

Figura 1. Tasa de acierto en las actividades al inicio y al final de cada sesión.



Fuente: Elaboración propia.

No obstante, y dado que los resultados promedios podrían verse afectados por datos extremos, plasmamos las distribuciones iniciales y finales del porcentaje de aciertos en el Gráfico 1. Así, utilizamos observaciones participante-sesión (un total de 43 participantes-sesión), y las agrupamos según intervalos ordenados de 0.1 de amplitud (en tanto por 1). Tal y como puede observarse, la actividad final de cada sesión tiene un porcentaje de acierto muy superior a la tasa de respuestas correctas de la actividad inicial. Por ejemplo, el mínimo de acierto al final de cada sesión ronda el 35%, y los valores más comunes suelen situarse entre el 60 y el 90%. En cambio, la probabilidad de acierto en las actividades iniciales suele situarse entre el 20 y el 50%, siendo incluso común que el participante no responda correctamente a ninguna pregunta.

En consecuencia, tanto la Tabla 3 como el Gráfico 1 muestran que el alumnado mejora sus resultados durante la sesión, por lo que presumiblemente adquiere conocimientos sobre la materia impartida en el aula. No obstante y como se ha comentado en la sección anterior, de nada serviría que el alumnado adquiriese el conocimiento pretendido si no fuese capaz de retenerlo durante un cierto periodo de tiempo.

Seguidamente, pretendemos analizar el grado de retención o persistencia del conocimiento que el alumnado participante en el experimento posee (Hipótesis 2). Para ello, volvemos a la muestra inicial recogida, y la volvemos a dividir en tres submuestras diferentes según la sesión docente a la que pertenecen. De forma análoga al proceso anterior, identificamos la respuesta inicial de cada individuo a cada pregunta formulada, aunque esta vez no restringimos que ésta se dé al inicio de la actividad docente. En cambio, requerimos a cada observación posterior que diste al menos una sesión docente (es decir, siete días) con respecto a dicha respuesta inicial. De este modo, si el estudiante ha adquirido conocimiento durante una sesión, deberíamos esperar que pudiera

demostrarlo en sesiones posteriores. Nótese, por tanto, que las preguntas relativas al temario impartido durante la tercera sesión no se incluyen en este análisis. Adicionalmente, y en el caso de que un mismo estudiante haya participado en las dos actividades de una sesión posterior, consideramos sólo la respuesta de la actividad inicial relativa a esa sesión, debido a que las respuestas de la actividad realizada al final de cada sesión pueden verse influenciadas por las respuestas realizadas durante la actividad inicial, lo que originaría una adquisición de conocimiento durante ese mismo día, y podría distorsionar nuestras conclusiones sobre la persistencia en la adquisición del conocimiento.

La Tabla 4 muestra los resultados de este análisis. Un total de 500 respuestas relativas a 15 participantes han sido utilizadas en este análisis. Como podemos observar, los porcentajes son muy similares a los datos presentados en la Tabla 3. Por una parte, los ratios iniciales de acierto (30.78%, en general), previos a impartir la sesión docente, son mucho más reducidos en promedio que la tasa de acierto en sesiones posteriores (70.61%). Por otra parte, estos porcentajes difieren de forma estadísticamente significativa, dados los estadísticos tan elevados (con valores entre 3.59 y 8.00).

Tabla 4. Comparativa entre diferentes sesiones

Respuestas correctas	Unidad 1	Unidad 2	Global
Ratio de acierto actividad inicial	22.89%	38.67%	30.78%
Ratio de acierto actividad sesión posterior	72.46%	67.78%	70.61%
Diferencias ratios posterior-inicial	49.57%	29.11%	39.84%
Estadístico t para diferencias posterior-inicial	8.00	3.59	7.70
P-valor asociado	0.00	0.00	0.00
Diferencias ratios posterior-final	-3.79%	7.33%	2.01%
Estadístico t para diferencias posterior-final	-0.60	1.06	0.37
P-valor asociado	0.55	0.29	0.71
Nº respuestas obtenidas	260	240	500
Nº participantes	15	15	15

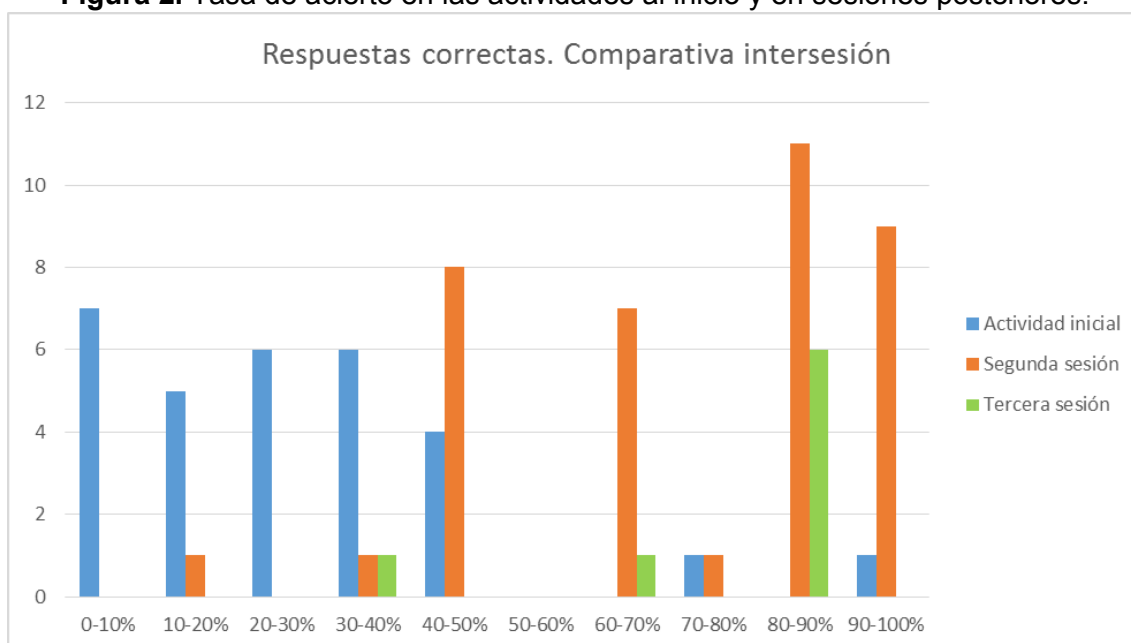
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, y con el objetivo de comprobar si ha habido alguna variación con respecto a los resultados sobre la adquisición de conocimiento mostrado en la Tabla 3, procedemos a realizar un contraste de medias entre los porcentajes de respuestas correctas al final de la sesión (relativas únicamente a las unidades 1 y 2) y los porcentajes de aciertos en sesiones posteriores. Las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas a los niveles de confianza comúnmente aceptados.

Para comprobar que nuestros resultados no se vean afectados por datos extremos, el Gráfico 2 muestra el número de observaciones participantes-sesión con un nivel de aciertos señalado en el eje de abscisas. Para poder diferenciar entre los participantes con “más experiencia” enfrentándose a la misma pregunta (es decir, con una participación en un mayor número de

sesiones), separamos en tres grupos diferentes a los individuos que contestan a esa pregunta por primera vez (grupo *Actividad inicial*), a los que se han enfrentado en una sesión anterior (grupo *Segunda sesión*), y a los que se han enfrentado en dos sesiones anteriores (grupo *Tercera sesión*). El Gráfico 2 muestra unos resultados coherentes con los presentados en la Tabla anterior, y muy similares a los plasmados en el Gráfico 1. Además, al aumentar el número de veces en las que el alumnado da respuesta a la misma pregunta, la probabilidad de acierto tiende a concentrarse en los valores situados en la cola derecha de la distribución (el grupo Tercera sesión concentra casi todos sus valores entre el 80-90%), lo que podría implicar que un estudiante retiene mejor los conceptos impartidos cuanto más trata de responder a cuestiones relacionadas con los mismos.

Figura 2. Tasa de acierto en las actividades al inicio y en sesiones posteriores.



Fuente: Elaboración propia.

Según la evidencia mostrada hasta este punto, el alumno demuestra que adquiere conocimiento durante la sesión docente en la que participa y que, además, es capaz de retener los conceptos asimilados. No obstante, hemos de tener en cuenta un factor esencial que podría estar influyendo en nuestros resultados: el experimento utiliza las mismas cuestiones en diferentes actividades, lo que podría causar que el alumnado no interiorizase el contenido de la asignatura, sino que simplemente memorizase la respuesta correcta. De ser así, las conclusiones a las que llegaríamos serían completamente erróneas, por lo que el estudio requiere un análisis adicional que muestre si los resultados son robustos a la consideración de preguntas diferentes que reflejen un temario similar.

Así, en la última sesión llevamos a cabo una única actividad (Actividad 7) en la que incluimos 20 cuestiones relativas al temario impartido en las sesiones teórico-prácticas. De estas cuestiones, la mitad están conectadas con las

preguntas incluidas en las actividades de las sesiones previas. Es decir, hacen referencia al mismo temario que el resto de preguntas, aunque con una perspectiva diferente o una operación de cálculo distinto. En consecuencia, el alumno necesita razonar el contenido asimilado para contestar correctamente, o, al menos, eso es lo que esperaríamos en la mayoría de casos.

Las otras 10 preguntas que incluimos en esta actividad también hacen referencia al temario impartido en el aula, aunque no están directamente conectadas con el contenido específico reflejado en las actividades interactivas previas. Dado que estas preguntas no hacen referencia a un temario que se haya repetido en varias ocasiones (a diferencia de las otras preguntas), deberíamos pronosticar que el alumnado experimenta una mayor dificultad al responder correctamente a cuestiones que no se han explicado de una manera tan repetitiva durante las sesiones. Dicho de otra manera, nuestro objetivo es observar si las actividades interactivas realizadas en el aula favorecen el aprendizaje del alumnado sobre el contenido relacionado con las mismas (Hipótesis 3).

En consecuencia, analizamos la probabilidad de que un estudiante acierte una pregunta conociendo de antemano ciertas características, tanto del alumno como de la pregunta. Para ello, empleamos dos de los enfoques más utilizados en las ciencias sociales para analizar variables dicotómicas: los modelos de regresión *logit* y *probit*. Al especificar el modelo, consideramos como variable dependiente una variable dicotómica que toma valor 1 si el estudiante j responde correctamente a la pregunta i planteada, y 0 en otro caso (a la que denominamos *Acierta*). Dado que vaticinamos que participar en actividades interactivas previas tendrá un efecto positivo en la posibilidad de acertar, incluimos como dos variables explicativas relacionadas con el número de actividades que el estudiante ha realizado previamente (*NumAct*) y con la semejanza con actividades previas realizadas (*Similar*, variable categórica que toma valor 1 si la pregunta es similar a las preguntas planteadas en actividades previas, 0 en otro caso). También, consideramos que el tiempo utilizado puede tener un efecto positivo importante en la probabilidad de acertar (*Tiempo*, medido en segundos), dado que un mayor tiempo tomado a la hora de responder puede ser consecuencia de un razonamiento más elaborado. Finalmente, incluimos en el modelo dos variables independientes adicionales para poder controlar por las características del alumnado: el género del estudiante (*Chica*, variable dicotómica que toma valor 1 si el estudiante tiene un género femenino, y 0 en cualquier otro caso) y la nota media del expediente (*NotaExp*, sobre 10). El modelo, por tanto, se especifica de la siguiente forma:

$$Acierta_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 NumAct_j + \beta_2 Similar_i + \beta_3 Tiempo_{i,j} + \beta_4 Chica_j + \beta_5 NotaExp_j + u_{i,j}$$

Los resultados de este análisis se recogen en la Tabla 5. La significatividad de los coeficientes reportados (valor p), calculados mediante errores estimados como en White (1980), son robustos a la heteroscedasticidad de la muestra.

Tabla 5. Probabilidad de que un alumno responda correctamente

Var. Dep. Acierta	<i>Logit</i> (1)		<i>Logit</i> (2)		<i>Probit</i> (1)		<i>Probit</i> (2)	
	Coef.	Valor p	Coef.	Valor p	Coef.	Valor p	Coef.	Valor p
Constante	-1.778	(0.000)	-4.067	(0.012)	-1.072	(0.000)	-2.498	(0.010)
NumAct	0.136	(0.101)	0.070	(0.426)	0.083	(0.089)	0.043	(0.412)
Similar	1.606	(0.000)	1.638	(0.000)	0.982	(0.000)	1.001	(0.000)
Tiempo	0.017	(0.037)	0.018	(0.020)	0.009	(0.032)	0.011	(0.014)
Chica			-0.440	(0.132)			-0.266	(0.126)
NotaExp			0.396	(0.100)			0.245	(0.086)
Observaciones	299		299		299		299	
R ² McFadden	0.127		0.141		0.126		0.141	

Fuente: Elaboración propia

Un total de 299 respuestas son analizadas. Tal y como esperábamos, el estudiante experimenta una mayor probabilidad de acertar las preguntas que guardan similitud con cuestiones previamente contestadas. Este efecto es estadísticamente significativo con independencia del modelo considerado (valores p muy cercanos a 0). Esto implica que el alumnado es capaz de razonar y poner en práctica el conocimiento adquirido durante sesiones previas en las que ha participado, además de demostrar que el uso de actividades interactivas en el aula potencia el aprendizaje de nuestros estudiantes. Adicionalmente, observamos que el efecto del tiempo utilizado es también positivo y estadísticamente significativo, lo que guarda coherencia con haber razonado más profundamente la cuestión planteada y sus posibles respuestas. En cuanto al género del estudiante, no observamos diferencias relevantes entre las chicas y los chicos participantes. Otras variables, como la nota del expediente o el número de actividades en las que el estudiante ha participado con anterioridad, aunque con coeficientes positivos, no parecen ser significativas a un nivel de confianza del 95%, lo que puede verse explicado por las diferencias del contenido de esta materia con respecto al resto de asignaturas cursadas en una ingeniería, y por la importancia de adquirir conocimiento durante las primeras sesiones (dadas las diferencias no significativas mostradas en la Tabla 4 entre las respuestas al final de una sesión docente y las tomadas en sesiones posteriores).

En suma, la evidencia mostrada en los análisis anteriores demuestra que el estudiante adquiere conocimiento durante las sesiones docentes, que retiene dicha información durante, al menos, un periodo de tiempo superior a la semana, y que es capaz de razonar las cuestiones relacionadas con el temario impartido, poniendo en práctica lo aprendido en lugar de simplemente memorizar el contenido. Finalmente, nuestros resultados también nos muestran que llevar a cabo actividades educativas con características interactivas favorece el aprendizaje durante la sesión docente.

CONCLUSIONES

En este trabajo hemos estudiado la implementación de la plataforma *Kahoot!* en la asignatura Valoración y Comercialización. Gracias a los resultados obtenidos podemos concluir que el experimento ha supuesto una mejora en el proceso de aprendizaje.

En primer lugar hemos observado que el alumno adquiere conocimiento sobre la materia impartida en el aula (comparativa intrasesión). Así mismo, hemos visto que es capaz de retener los conceptos aprendidos (comparativa intersesión), no sólo al tratarse de exactamente las mismas preguntas sino también de preguntas ligeramente parecidas.

Nuestro plan de cara a los próximos cursos académicos es ampliar el uso de actividades interactivas y similares a otras asignaturas, así como incluir un cuestionario para poder estudiar cual es la valoración de los estudiantes hacia este tipo de innovaciones docentes.

REFERENCIAS

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(4), 49-52.

Johns, K. (2015). Engaging and Assessing Students with Technology: A Review of Kahoot!. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 81(4), 89.

Rodriguez, F., Villén, S., & Loro, F. (2015). Experiencia de gamificación en alumnos de magisterio para la evaluación de la asignatura Sociología de la educación mediante el uso de la plataforma Kahoot. In *3rd International conference on innovation, documentation and teaching technologies* (p. 223).

White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 817-838.

Análisis comparativo de la puesta en práctica de la metodología Flipped Classroom en los Grados de ADE y Educación Infantil

Cristina Mendaña-Cuervo⁽¹⁾, Raquel Poy-Castro⁽²⁾, Enrique López-González⁽³⁾,

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa, Universidad de León, Facultad de CC.EE. y Empresariales, Campus de Vegazana s/n, 24071 León, (1) cristina.mendana@unileon.es, (2) raquel.poy@unileon.es, (3) enrique.lopez@unileon.es

Comparative analysis of implementing Flipped Classroom methodology in Business Management and Childhood Education Degrees

RESUMEN

Este trabajo presenta evidencias acerca de la incidencia que tiene la implementación de la metodología activa Flipped Classroom (FC) en dos variables, la motivación y los resultados académicos de los alumnos de los Grados de Administración y Dirección de Empresas y Educación Infantil. Se ha efectuado un estudio comparativo que se enmarca en un diseño de investigación experimental que permite comprobar que los efectos de la variable independiente (metodología FC) sobre la dependiente (metodología tradicional) arrojan resultados inequívocos en las variables objeto de análisis. Los resultados obtenidos tras la comparativa efectuada permiten concluir que si bien en relación a la motivación ésta ha mejorado significativamente en los dos grados, no es así en el caso del rendimiento académico de los alumnos que si bien ha mejorado, éste no ha sido estadísticamente significativo en ninguno de los dos grados. Lo que nos permite concluir que la aplicación de esta metodología es altamente recomendable en los estudios de educación superior.

Palabras clave: Clase al revés, Enseñanza motivacional, Innovación educativa, Educación Superior

ABSTRACT

In this paper we show evidences about the impact of implementing Flipped Classroom Methodology in higher education Degrees related to variables like students' motivation and their academic performance. The experience was deployed in Degrees of Administration and Business Management and Childhood Education. A comparative study has been carried out as part of an experimental research design that allows to verify that the effects of the independent variable (FC methodology) on the dependent ones (traditional

methodology) give unambiguous results in the variables under analysis. The results show increasing levels in students' learning motivation in both grades, and also a general improvement at academic performance despite in this case this has not been statistically significant. This allows us to conclude that the application of this methodology is highly effective in higher education environments.

Keywords: Flipped classroom, Motivational teaching, Innovative education, Higher education

INTRODUCCIÓN

La implantación de los estudios de Grado a tenor del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto importantes cambios metodológicos derivados de la nueva organización de los planes docentes así como del nuevo papel que han de asumir tanto el profesorado como los propios estudiantes. Como es conocido, el profesor se convierte en un facilitador y del estudiante se espera que sea protagonista de su propio proceso de aprendizaje, lo que suscita la necesidad de la implementación de metodologías activas que faciliten estos nuevos roles (Goñi Zabala, 2007).

La aplicabilidad y rendimiento de esta metodología en niveles educativos de enseñanza elemental y secundaria ha sido analizada en la literatura científica. Asimismo, la enseñanza superior se muestra como un escenario igualmente interesante para reforzar la necesidad de adaptación al cambio que este nivel educativo plantea al introducir la formación en habilidades y competencias como objetivo complementario de la etapa formativa universitaria (Poy Castro, 2015).

En el presente estudio comparamos los resultados obtenidos en dos variables, después de aplicación de la metodología FC en diferentes grados universitarios impartidos en el seno de una universidad pública española, en concreto en la Universidad de León. Los grados en los que se ha desarrollado la experiencia se caracterizan por poseer una larga trayectoria en la impartición de los mismos y cuyo diseño curricular obedece a diferentes tipos de asignaturas con diferente carácter: básico, fundamental, obligatorio u optativo, que se distribuyen en semestres y con una carga crediticia que oscila entre los 3 y los 6 créditos. En el trabajo se presenta una experiencia que se ha llevado a cabo en dos asignaturas de 6 créditos, con carácter obligatorio y que organizativamente corresponden al primer semestre académico, en los cursos 1º y 3º.

Sin embargo, todo cambio conlleva nuevos escenarios que derivan en situaciones no previstas. En nuestro caso, esta nueva situación ha supuesto en las asignaturas sometidas a comparación en este trabajo (Tabla 1) que el número de alumnos que no realizan un seguimiento continuo del proceso de enseñanza-aprendizaje se ha incrementado, lo que ha implicado un aumento

en el número de estudiantes que no superan las materias objeto de análisis.

Tabla 1. Asignaturas implicadas en el estudio

	Asignatura	Área	Carácter	Titulación (Grado)
A1	Contabilidad de Costes	Economía Financiera y Contabilidad	obligatoria 3 ^{er} curso	ADE
A2	Teoría e Instituciones Contemporáneas de la Educación	Teoría e Historia de la Educación	obligatoria 1 ^{er} curso	Educación Infantil

A efectos ilustrativos, en la Figura 1 se muestra la evolución en ambas asignaturas en los cursos pasados, que refleja el incremento en las tasas de abandono a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje en todas las convocatorias de evaluación oficiales.

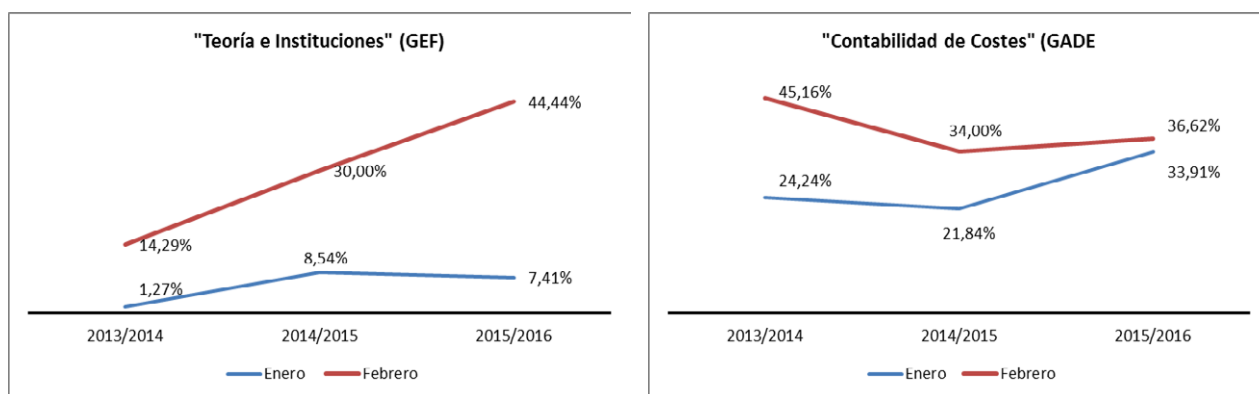


Figura 1. Evolución de la tasa de abandono
(Fuente: Elaboración propia, a partir de las actas oficiales)

En base a estas evidencias, se plantea la necesidad de aplicar alguna metodología que provoque una mayor implicación de los estudiantes, o lo que es lo mismo que aumente su motivación, lo que redundará en un mayor compromiso por su parte que propicie un mayor seguimiento de las asignaturas y, probablemente, ello se reflejará tanto en una disminución en la tasa de abandono como en una mejora en los resultados académicos.

Entre las opciones analizadas tras una exhaustiva revisión sistemática (Deslauriers, Schelew, y Wieman, 2011) sobre metodologías activas que potencien una mejora en ambas variables, hemos optado por el denominado Flipped Classroom (FC) o aula invertida (Bergmann y Sams, 2012, 2013), propuesta que se basa en facilitar al estudiante los materiales necesarios (vídeos, podcasts, documentos, presentaciones...) para abordar el conocimiento teórico de los tópicos con carácter previo a la clase presencial, de forma que las sesiones en el aula se destinan al aprendizaje colaborativo (alumno-profesor, alumno-alumno), potenciando la asimilación de los contenidos previamente estudiados de forma individual. De esta forma, se

libera al estudiante del tiempo en el aula dedicado a escuchar exposiciones, permitiendo afianzar en clase los conocimientos de carácter eminentemente práctico, aprendiendo a hacer haciendo.

De esta forma, por un lado se potencia el aprendizaje autónomo del alumno, al abordar los temas previamente a las clases presenciales con el apoyo de los materiales proporcionados por el profesor y todos aquellos que las nuevas tecnologías ponen a su disposición. Así, puede adquirir y asimilar los conocimientos teóricos en función de su propio ritmo de aprendizaje, apoyado con herramientas TIC en base a las posibilidades que ofrece el entorno digital para enseñar de forma distinta, adaptándose a las formas de aprender de los “nativos digitales” y “*millennials*”.

Por otro lado, el hecho de que las sesiones presenciales sean eminentemente prácticas, posibilita la participación del estudiante, aprendiendo unos de otros mediante la resolución de cuestiones prácticas individuales o en grupo, lo que sin duda fomenta el aprendizaje colaborativo.

METODOLOGÍA

La propuesta que se describe en este trabajo aborda dos perspectivas diferenciadas. Por un lado, la puesta en práctica de la metodología FC, con las particularidades que conlleva y, por otro, la necesidad de poder evaluar el resultado de la puesta en práctica de la misma en los alumnos (tanto en su motivación como en los resultados académicos).

En relación a la puesta en práctica de la metodología FC

La metodología FC, como se ha comentado anteriormente, diferencia por un lado el trabajo previo a la clase presencial, es decir, el trabajo que el alumno realiza en su espacio individual, del trabajo a realizar en el aula con el resto de compañeros y, por otro lado con el profesor, esto es, el trabajo que se desarrolla en el espacio grupal (Santiago, Díez, y Andía, 2018).

Sin embargo, las experiencias realizadas al respecto han abocado a los profesores a llevar a cabo algún tipo de actividades que sirvan por un lado de nexo de unión entre los dos espacios y, por otro, como filtro o medida de que realmente el estudiante en su espacio individual ha realizado aquello que se esperaba de él. De ahí, que se deban propiciar actividades intermedias o actividades que sirvan de dinamización de enlace (Fidalgo-Blanco, 2018a). Este tipo de actividades pueden servir a un doble fin: lograr el esfuerzo del alumno previo a la clase presencial y servir de nexo de unión para el trabajo en el aula en aquellos aspectos con mayores dificultades que dichas actividades hayan puesto de manifiesto.

De ahí que la estrategia de implementación de la metodología FC en las dos asignaturas se planteara en base a la propuesta de Fidalgo-Blanco (2018b),

diferenciando entre lección en casa (espacio individual), deberes en clase (actividad grupal) y actividades intermedias.

Por otra parte, ante la evidencia de que en su formación anterior los alumnos implicados no habían tenido experiencias en metodologías activas, y por las características propias del sistema, la experiencia se llevó a cabo en la primera parte del programa docente de la asignatura, de forma que suponía un primer acercamiento tanto a la nueva metodología como a los contenidos fundamentales de las materias.

En este contexto, ha sido preciso diseñar e implementar nuevos recursos docentes, en especial para su utilización por los alumnos en el tiempo previo a la sesión presencial así como actividades intermedias. A este respecto, los principales recursos docentes implementados han sido vídeos explicativos para la utilización previa de los alumnos, ya que si bien es cierto que son varias las posibilidades, se ha optado por la implementación de vídeos ya que el uso de vídeos por parte de los estudiantes “lejos de ser excepcional, forma parte de las prácticas sociales que realizan en su vida cotidiana, en donde recurren a los videos, en general a través de sus tecnologías móviles, para resolver las más diversas situaciones problemáticas con las que se encuentran” (Spiegel y Rodríguez, 2016, p. 40). En esta misma línea se manifiestan Ros-Gálvez y Rosa-García (2014) en relación a la utilización de los vídeos en el propio contexto de clase invertida. También son varios los trabajos que analizan la satisfacción de los estudiantes en relación al uso de vídeos en su proceso de aprendizaje (Nagy, 2018) y a las preferencias de los estudiantes sobre la tipología de los vídeos que preferentemente utilizan en este proceso (Leonard, 2015).

Los vídeos han sido elaborados por los propios profesores, utilizando el software VideoScribe®, que permite apoyar con imágenes, textos, gráficos, etc., la explicación oral del propio profesor. Si bien existen otras alternativas como puede ser la utilización de vídeos ya disponibles sobre los tópicos a trabajar, los estudios realizados al respecto por expertos en la materia apuntan que el hecho de ser vídeos propios, en los que la presencia del propio profesor queda puesta de manifiesto (ya sea porque aparezca su imagen en el vídeo o su voz), aumenta la predisposición de los alumnos hacia su visionado (Calvillo y Martín, 2017). Lógicamente los vídeos son apoyados con otros recursos ya existentes, como pueden ser los contenidos teóricos de la asignatura o las presentaciones en PowerPoint de Microsoft® que habitualmente se utilizan en las clases presenciales, así como con otros recursos elaborados al respecto.

En relación a las actividades de enlace, se ha optado por elaborar cuestionarios a propósito de los tópicos de estudio de cada uno de los vídeos, implementándolos en la plataforma Moodle de la asignatura. De esta forma, se ha realizado un banco de preguntas para que cada alumno, una vez confirmada la visualización del vídeo (y nunca antes) pueda acceder a un cuestionario simple, con pocas preguntas diferenciadas, de forma que no todos los alumnos respondan a las mismas preguntas, lo que dota al sistema de

dinamismo y procura al profesor una batería de respuestas que sirvan como primera toma de contacto con el tema en la clase presencial.

Por otra parte, la modificación en la metodología implica que el tiempo de aula se deba aplicar de forma diferente, por lo que también ha sido preciso elaborar actividades de trabajo eminentemente prácticas, con las que apoyar y contrastar el aprendizaje que los alumnos han llevado a cabo en su espacio individual.

A modo de ejemplo, en la Tabla 2 se muestra un resumen de los recursos docentes aplicados en uno de los apartados del tema 1 de una de las asignaturas.

Tabla 2. Recursos docentes

Espacio individual (previo a la clase presencial)	Nexo de unión (dinamización de enlace)	Espacio grupal (sesiones presenciales)
1.1. Conceptos básicos en los sistemas de costes		
Contenidos teóricos (PDF)	Cuestionario “A propósito de la noción de coste”	Actividad práctica (coste / no coste)
Presentación PPT	Crucigrama	Supuesto práctico completo
Vídeo 1.1. Noción de coste	Crucigrama	
Contenidos teóricos (PDF)	Cuestionario “A propósito de otros conceptos coste”	
Presentación PPT	Crucigrama	
Vídeo 1.2. Otros conceptos relacionados con la noción de coste		

Fuente: Elaboración propia

En relación al proceso de investigación

La experiencia educativa propuesta se enmarca dentro de un diseño experimental de investigación. Como método de evaluación se plantea dentro de los diseños experimentales un “diseño postest con grupo control” que se representa en la Tabla 3.

Tabla 3. Diseño de la experiencia

GE ASIGNADO AL AZAR	X TRATAMIENTO Flipped Classroom	O1 PRUEBAS DE EVALUACIÓN
GC ASIGNADO AL AZAR		O2 PRUEBAS DE EVALUACIÓN
	Variable Independiente (VI)	Variable Dependiente (VD)

Para ello se distribuyó a los estudiantes en dos grupos al azar. Al grupo experimental (GE) se le aplicó la metodología Flipped Classroom (X); al grupo de control (GC) la metodología tradicional; al finalizar el programa se realizó a ambos grupos la misma prueba de evaluación (O1 y O2) para observar su mejora en el aprendizaje.

La metodología FC se aplicó en ambas asignaturas en el primer tema, por agrupar los contenidos conceptuales básicos para el desarrollo y comprensión de la materia. Adicionalmente, ante la evidencia de que en los cursos anteriores los alumnos implicados no habían tenido experiencias en metodologías activas, suponía un primer acercamiento tanto a la nueva metodología como al contenido fundamental de la materia.

Los resultados obtenidos en la prueba de evaluación única son los utilizados para establecer el estudio de investigación y poder obtener resultados a propósito de los objetivos planteados en el estudio. Por las características de los tópicos de estudio, la prueba realizada en la asignatura “Contabilidad de Costes” se evaluó desde una perspectiva práctica y teórica, mientras que en el caso de “Teoría e Instituciones Contemporáneas de la Educación” solamente se evaluaron contenidos teóricos.

Con las observaciones obtenidas de dichas pruebas se plantearon dos objetivos de investigación:

- Objetivo 1. Conocer si la nueva metodología supone mayor motivación en el alumnado
- Objetivo 2. Conocer si la nueva metodología supone mejores resultados académicos

RESULTADOS

A los efectos de desarrollar el proceso de investigación llevado a cabo, se distinguen los dos objetivos propuestos anteriormente, cuyo tratamiento ha sido realizado con el software SPSS.

Objetivo 1. Conocer si la nueva metodología supone mayor motivación en el alumnado

Con la finalidad de comprobar la motivación del alumnado, se compararon los porcentajes de alumnos que se presentaron en cada caso a cada prueba (P_{GC} y P_{GE}), asumiendo que los alumnos a los que se les aplica la nueva metodología se han sentido más motivados, o más implicados en la asignatura. Por tanto, se trata de someter a contraste la siguiente hipótesis:

H_0 : La proporción de presentados es la misma en el GC y en el GE
($P_{GC} = P_{GE}$)

H_1 : La proporción de presentados NO la misma en el GC y en el GE
($P_{GC} \neq P_{GE}$)

Los datos obtenidos se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Alumnos presentados a las pruebas de evaluación en el GC y en el GE

	Nº de alumnos	Presentados	Porcentaje presentados
Asignatura “Contabilidad de Costes”			
Teoría GE	49 matriculados	41	0,8367346 (P _{GE})
Teoría GC	73 matriculados	48	0,6575342 (P _{GC})
Práctica GE	49 matriculados	41	0,8367346 (P _{GE})
Práctica GC	73 matriculados	47	0,6438356 (P _{GC})
Asignatura “Teoría e Instituciones Contemporáneas de la Educación”			
Teoría GE	43 matriculados	43	100% (P _{GE})
Teoría GC	49 matriculados	44	89,79% (P _{GC})

En todos los casos, el porcentaje de presentados en los GE son mayores al GC, por lo que se plantea un contraste de hipótesis de diferencia de proporciones en dos muestras independientes para las dos materias (y en su caso ambas pruebas) obteniendo los resultados de la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados del contraste de hipótesis de diferencia de proporciones

		Estadístico Z	p-valor
A1	Teoría	2,18437	0,01447
	Práctica	2,32964	0,00991
A2	Teoría	2,15405	0,01561

De acuerdo con lo anterior, en relación a esta hipótesis, los resultados obtenidos para un nivel de significación de 5%, permiten concluir que en todos los casos (en ambas asignaturas y, en su caso, tanto de la parte práctica como la teórica) se rechaza la hipótesis nula, asumiendo por tanto que la proporción de alumnos presentados en el GE es significativamente mayor que en el GC, lo que se puede traducir en una mayor motivación de los estudiantes.

Objetivo 2. Conocer si la nueva metodología supone mejores resultados académicos

Para someter a contraste esta hipótesis, se trata de comprobar si las calificaciones de las pruebas de evaluación realizadas han supuesto una diferencia significativa entre el GE y GC, planteando la siguiente hipótesis estadística:

H₀: La media de las calificaciones teóricas es la misma en los dos grupos

H₁: La media de las calificaciones teóricas no es la misma en los dos grupos

Con el fin de comprobar los supuestos de normalidad y homocedasticidad exigibles para la aplicación de una técnica paramétrica, se procedió al cálculo de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 6).

Tabla 6. Pruebas de normalidad

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Asignatura "Contabilidad de Costes"							
"GC"	Notas_Pra	,178	47	,001	,834	47	,000
	Notas_Teo	,083	47	,200*	,970	47	,276
"GE"	Notas_Pra	,152	41	,019	,910	41	,003
	Notas_Teo	,072	41	,200*	,988	41	,943
Asignatura "Teoría e Instituciones Contemporáneas de la Educación"							
"GC"		,096	44	,200*	,963	44	,164
"GE"		,084	43	,200*	,977	43	,521

Como se deriva de los resultados mostrados, en el caso de las calificaciones de la prueba teórica de la asignatura "Contabilidad de Costes", es posible asumir normalidad, de forma que para la comparación de medias se realiza la prueba paramétrica t-Student, cuyo resultado se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Comparación de resultados prueba teórica

		Prueba de Levene		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
TEORIA	Se asumen varianzas iguales	,003	,954	-1,217	86	,227	-,76100	,62539	-2,00423	,48224
	No se asumen varianzas iguales			-1,220	85,143	,226	-,76100	,62376	-2,00116	,47917

En el caso de las calificaciones de la prueba práctica, al no poder asumir normalidad, se ha optado por aplicar una técnica no paramétrica, la U de Mann-Whitney, cuyo resultado se refleja en la Tabla 8.

Tabla 8. Comparación de resultados prueba práctica

	Notas_Pra_C
U de Mann-Whitney	760,000
W de Wilcoxon	1888,000
Z	-1,704
Sig. asintótica (bilateral)	,088

a. Variable de agrupación: Grupo_C

De acuerdo con lo anterior, en esta asignatura, en el caso de la prueba teórica (Tabla 6), el valor del estadístico es $t = -1,217$, con p-valor 0,227. El intervalo de confianza obtenido para la diferencia de medias (-2,00423 y 0,48224) indica que se debe aceptar H_0 , puesto que 0 está incluido en dicho intervalo. Esto permite aceptar que las medias son estadísticamente iguales, o lo que es lo

mismo, no se han encontrado diferencias significativas entre el rendimiento académico del GC y del GE.

En la tabla 6 se puede comprobar esta misma situación para los resultados obtenidos en la prueba práctica de esta asignatura, ya que el nivel de significancia obtenido es superior a $\alpha = 5\%$, no siendo posible rechazar la hipótesis nula, lo que implica que las calificaciones han de considerarse similares en ambos grupos.

Por su parte, en el caso de la asignatura “*Teoría e Instituciones Contemporáneas de la Educación*”, los datos reflejados en la Tabla 6 permiten asumir normalidad en ambas muestras, de forma que el resultado de la comparación de medias con la prueba paramétrica t-Student se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Comparación de medias

	Prueba de Levene		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilat.)	Dif. de medias	Dif. de error estándar	Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	1,540	,218	-1,041	85	,301	-,31734	,30476	-,92329	,28861
No se asumen varianzas iguales			-1,039	81,806	,302	-,31734	,30538	-,92486	,29019

En consecuencia, en el caso de la prueba de evaluación (Tabla 9), el valor del estadístico t es $t = -1,041$, con p-valor 0,301. El intervalo de confianza obtenido para la diferencia de medias (-0,92329 y 0,28861) indica que se debe aceptar H_0 , lo que a su vez permite aceptar que las medias son estadísticamente iguales o, lo que es lo mismo, no se han encontrado diferencias significativas entre el rendimiento académico del GC y del GE.

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio de investigación permiten concluir, en relación a las hipótesis planteadas, que la motivación de los alumnos en el caso de las asignaturas objeto de estudio ha mejorado, entendiendo que la metodología utilizada ha revertido un aumento en la misma.

El hecho de comparar dos asignaturas diferentes, con alumnos de nuevo ingreso en un caso y con alumnos de cursos superiores en otro, nos permite concluir que un cambio metodológico como el planteado en este trabajo, puede revertir en una mayor motivación del alumnado, con independencia de su experiencia universitaria previa.

En relación a los resultados académicos no se observa mejoría significativa en

ningún caso, si bien es cierto que en ambas asignaturas la media de los resultados obtenidos en el grupo experimental es superior al que muestra el grupo control.

Entre las posibles causas que expliquen esta ausencia de significatividad estadística en los resultados académicos, podemos apuntar que tal vez la falta de experiencia por parte de los estudiantes con esta metodología, unido al hecho de que la misma solo se ha aplicado en una parte del temario, pueda influir en los resultados obtenidos.

Por otro lado, otra cuestión que probablemente incidiese en los resultados, es el hecho de que no se ha podido controlar que los estudiantes del grupo control, no se beneficiasen de los materiales diseñados ad hoc para el grupo experimental, dado que la interacción entre los estudiantes caracterizada por el intercambio de materiales, es un hecho habitual.

Finalmente, podemos concluir que los buenos resultados obtenidos tras el análisis comparativo efectuado, nos animan a profundizar tanto en el empleo de esta metodología en diferentes asignaturas de diferentes grados, así como a efectuar un análisis en profundidad, de las variables intervinientes en los resultados obtenidos, que si bien excede los objetivos planteados en este trabajo, se abre una nueva línea de investigación a explorar.

REFERENCIAS

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (Internatio). Washington, DC.

Bergmann, J., & Sams, A. (2013). *Flip Your Students' Learning*. *Educational Leadership*, 70(6), 16-20.

Calvillo, A. J., & Martín, D. (2017). *The Flipped Learning*. Guía gamificada para novatos y no tan novatos. Universidad Internacional de La Rioja, S.A. (UNIR).

Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. (2011). *Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class*. *Science*, 332(6031), 862-864.

Fidalgo-Blanco, A. (2018a). *Dinamización en el aula: una forma de conseguir que el alumnado esté más activo – Innovación Educativa*. Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2018/03/15/dinamizacion-en-el-aula-una-forma-de-conseguir-que-el-alumnado-este-mas-activo/>

Fidalgo-Blanco, A. (2018b). *Mapa Flip Teaching - Mapa Mental*. Recuperado 29 de mayo de 2018, a partir de <https://www.mindomo.com/es/mindmap/mapa-flip-teaching-dff839ff7e18486a817274f96676d690>

Goñi Zabala, J. M. (2007). *El espacio europeo de educación superior, un reto para la diversidad: competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículum universitario*. Barcelona: Octaedro.

Leonard, E. (2015). *Great Expectations: Students and Video in Higher Education*. Recuperado a partir de

https://us.sagepub.com/sites/default/files/studentsandvideo_0.pdf

Nagy, J. T. (2018). Evaluation of Online Video Usage and Learning Satisfaction: An Extension of the Technology Acceptance Model. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), 160-184.

Poy Castro, R. (2015). La universidad española ante las exigencias de implementación de la actual reforma del sistema educativo. *Humanismo y Trabajo Social*, (15), 19-34.

Ros-Gálvez, A., & Rosa-García, A. (2014). Uso del vídeo docente para la clase invertida: evaluación, ventajas e inconvenientes. En *Vectores de la pedagogía docente actual* (pp. 423-441).

Santiago, R., Díez, A., & Andía, L. A. (2018). *Flipped Classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.

Spiegel, A., & Rodríguez, G. (2016). *Docentes y Vídeos en tiempos de Youtube. Horizontes y desafíos* (Agebe). Agebe.

Aprende a Experimentar en Física sobre un Entorno Virtual 3.0.

José Daniel Sierra Murillo⁽¹⁾

(1) Departamento de Química, Área de Física Aplicada, Universidad de La Rioja, Complejo Científico-Tecnológico, C/ Madre de Dios 53 26006-Logroño, daniel.sierra@unirioja.es.

Learn to Experiment in Physics on a Virtual Environment 3.0.

RESUMEN

El objetivo de este Proyecto de Innovación Docente, "Aprende a Experimentar en Física sobre un Entorno Virtual 3.0", es generar recursos audiovisuales que permitan a profesores y alumnos disfrutar de los fenómenos físicos de forma permanente. Además de la mejora del aprendizaje de la Física, es de gran interés la adquisición por parte del alumno de competencias sobre trabajo autónomo y colaborativo, así como de habilidades informáticas, fundamentales en la ciencia y tecnología del siglo XXI.

Palabras clave: Experimentar en Física, Entorno Virtual 3.0, recursos audiovisuales, competencias sobre trabajo autónomo y colaborativo, habilidades informáticas, siglo XXI.

ABSTRACT

The objective of this Teaching Innovation Project, "Learn to Experiment in Physics on a Virtual Environment 3.0", is to generate audiovisual resources that allow teachers and students to enjoy physical phenomena permanently. Besides the improvement of the learning of the Physics, it is of great interest the acquisition on the part of the student of competences on autonomous and collaborative work, as well as of computer skills, fundamental in the science and technology of the 21st century.

Keywords: Experiment in Physics, Virtual Environment 3.0, audiovisual resources, competences on autonomous and collaborative work, computer skills, 21st century.

INTRODUCCIÓN

Las demostraciones experimentales de Física están asociadas al desarrollo de la ciencia moderna y fueron utilizadas desde el siglo XVII en sociedades científicas, academias, salones y conferencias para todo tipo de público. También han sido empleadas de forma generalizada como herramientas

docentes en instituciones educativas y universidades constituyéndose como prácticas docentes habituales en diferentes países. A pesar de que su uso está recogido explícitamente en el proyecto europeo “Tuning” (González y Wagenaar, 2003) de Física para la armonización de titulaciones universitarias, en nuestro país no forma parte de las prácticas docentes generalizadas. A este respecto, en la Facultad de Ciencias Físicas de la Universitat de València existe un proyecto docente que ha incorporado el uso de las demostraciones experimentales como herramienta habitual en sus clases, y que dicho proyecto ha obtenido resultados altamente satisfactorios (Ferrer 2012).

Algunos de los estudiantes que llegan a la universidad no han cursado Física durante la enseñanza secundaria y, la mayoría de quienes sí lo han hecho, no han realizado prácticas de laboratorio o visto demostraciones experimentales. Por lo que, por lo general, desconocen las causas/consecuencias experimentales de los fenómenos físicos más básicos. Por ello, el uso de demostraciones experimentales permite articular un proceso de observación racional en el que se emitan conclusiones en términos de los modelos físicos estudiados en el ámbito teórico, algo esencial en la comprensión del método científico; además de ofrecer la posibilidad de involucrar de forma activa a los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. (Aparicio, F., González, R.M. y Sobrevila, M.A., 2005) (Calvo, I., Lopez-Guede, J.M. y Zulueta, E., 2010) (Alba, J., Torregrosa, C. y Del Rey, R., 2015).

Como hemos descrito previamente, la propia naturaleza intrínseca de las demostraciones experimentales hace que sea posible involucrar a los alumnos de forma activa y en primera persona en el proceso de aprendizaje. Esto permite pasar de un planteamiento centrado en el profesor a uno más orientado al estudiante.

En otro orden de cosas, la educación superior ha experimentado un gran cambio dentro del sistema educativo de la sociedad actual en diferentes ámbitos (Ortega, 2004; González, 2008) como, por ejemplo:

- La evolución de los procesos de formación desde entornos presenciales convencionales hacia otros ámbitos más amplios.
- La demanda generalizada para que los estudiantes adquieran competencias específicas y transversales (Bolonia, 2009), así como ciertas habilidades necesarias para su aprendizaje continuo.

Para ello, pueden apoyarse en las nuevas Tecnologías de la sociedad de la Información y de la Comunicación (TIC), sin olvidar hacer énfasis en la docencia. Cambios de estrategias didácticas de los profesores y alumnos para acceder, buscar, compartir y gestionar toda la información referida a diferentes materiales objeto de estudio y aprendizaje, es decir, en los procesos de innovación docente. (Mora Mora H., Signes Pont, M. T., De Miguel Casado, G. y Gilart Iglesias, V., 2015)

En cuanto al EV-3.0, se considera como un estado en el que Internet proporciona condiciones de gran interés para que los individuos y las

organizaciones puedan compartir información independientemente de las redes y dispositivos que utilicen. (Mora Mora H., Azorín López, J., Jimeno Morenilla, A., Sánchez Romero, J. L., Pujol López, F., García Rodríguez, J., Serra Pérez, J. A., Morell Giménez, V., Rives Pérez, M. F., Saval Calvo, M., García García, A. y Orts Escolano, S., 2016) Las Webs 3.0 (Figura 1) también se han venido a denominar Webs semánticas (Berners-Lee, 2001; W3C, 2001). Este nuevo concepto de Web semántica constituye esencialmente una extensión de la Web tradicional en la que la información se coloca de forma estructurada para permitir su fácil consulta y acceso tanto por interlocutores humanos como por sistemas automáticos (Silva, J. M., Mahfujur, A. S. Md. y El Saddik, A., 2008; Nacer y Aissani, 2014).



Figura 1. Visión esquemática de la Web 3.0.
(Fuente: Google Web 3.0)

En el ámbito educativo esas herramientas adquieren más relevancia debido a que contribuyen a revisar los planteamientos docentes actuales. Los estudiantes, ya no solo tienen que ser buenos conocedores de cada materia en cuestión, sino también deben desarrollar otras actitudes como la creatividad, el espíritu crítico y la capacidad para el aprendizaje continuo que la sociedad les demanda. Todo ello, en línea con la Declaración Mundial para la Educación Superior en el siglo XXI (Granados, 2011) y la Declaración de Bolonia 2020 (Bolonia, 2009).

Quisiera citar un ejemplo internacional de un sistema de aprendizaje semejante al que se propone en este trabajo: "Physics Demonstration Videos", del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Aunque las plataformas utilizadas hoy en día suelen ser las conocidas por todos nosotros, YouTube, etc. Además, este método puede extenderse a otras ramas: STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Concept Videos, del MIT.

Seguidamente se describen brevemente los apartados de los que consta este artículo. A continuación (Sección "Objetivos"), se exponen los objetivos que se

pretenden alcanzar a través de este proyecto innovador. Posteriormente, y dentro de la Sección “Desarrollo de la innovación”, se describe el desarrollo de la metodología utilizada en este proyecto mediante una planificación en tres Fases. Por lo que respecta a la Sección titulada “Resultados”, en ella se exponen brevemente los logros obtenidos mediante el desarrollo del presente proyecto de innovación. Finalmente, se exhiben unas conclusiones que reafirman el gran valor del uso racional de las TIC en el estudio/aprendizaje Teórico/Experimental de la Física.

OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es preparar los primeros recursos audiovisuales asociados al Proyecto de Innovación Docente titulado: “Aprende a Experimentar en Física sobre un Entorno Virtual 3.0”, así como poner de manifiesto el carácter multidisciplinar que puede presentar este tipo de herramientas en un EV-3.0.

El desarrollo de estas demostraciones experimentales en formato audiovisual conlleva la generación de nuevos recursos multimedia tales como guías descriptivas, mini-vídeos y memorias que permitan a profesores y estudiantes planificar, grabar, almacenar e intercambiar en un E.V-3.0 las diferentes experiencias sobre diversos fenómenos físicos de forma permanente, más allá del uso instantáneo del material en el aula presencial. Esta colección (o banco audiovisual) se está desarrollando de forma colaborativa con otros profesores que participan o no en el proyecto. Conviene recordar que, aunque de gran interés en el proceso educativo, las metodologías activas basadas en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-Based Learning) suponen una mayor carga/dedicación docente para el profesor (Alba, Torregrosa, del Rey, 2015).

El carácter multidisciplinar de este trabajo presenta importantes ventajas de cara al acercamiento a una temática fundamental (Física) no solo desde la perspectiva de las habituales titulaciones científico-tecnológicas, sino desde otras con un marcado carácter más didáctico/divulgativo.

Otro objetivo no menos importante consiste en conseguir involucrar a más profesores en un futuro cercano y consolidar un grupo de trabajo de innovación docente con aquellos participantes que demuestren un interés para participar activamente en la consecución de este proyecto inicial.

Por otra parte, dado que es un proyecto innovador sobre Experiencias de Física en un EV-3.0, otros objetivos fundamentales son la mejora de las competencias del trabajo autónomo y colaborativo del alumno, entre los alumnos de los Grupos de Laboratorio (GL) y de estos con el profesor (Mazur, 1997). Ambas, apoyadas en la Metodología “Flipped Learning” (MFL), (Prieto, 2015) y dentro del EV-3.0. Además de la mejora en el aprendizaje de la Física, es de gran interés la adquisición por parte del alumno de habilidades

informáticas, muy importantes en un entorno científico-tecnológico del siglo XXI. (Karpicke and Blunt, 2011; Deslauriers, L., Schelew, E. and Wieman C., 2011; Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith M. K., Okoroafor N., Jordt, H. and Wenderoth, M. P., 2014)

METODOLOGÍA

Este proyecto pretende utilizar cualquier plataforma virtual con el objetivo de compatibilizar los trabajos autónomos y colaborativo de los alumnos en la preparación de Experiencias en Física mediante la utilización de un EV-3.0. Este entorno puede ser, desde la Plataforma Virtual de la Universidad de La Rioja (UR) (Figura 2), hasta cualquier sistema de intercambio de información virtual: WhatsApp (foros, grupos, etc.), redes sociales, etc. La innovación reside en utilizar como herramienta de intercambio de información multimedia, debate crítico y aprendizaje estos nuevos entornos virtuales que forman parte de los usos y costumbres de la sociedad actual, siglo XXI.

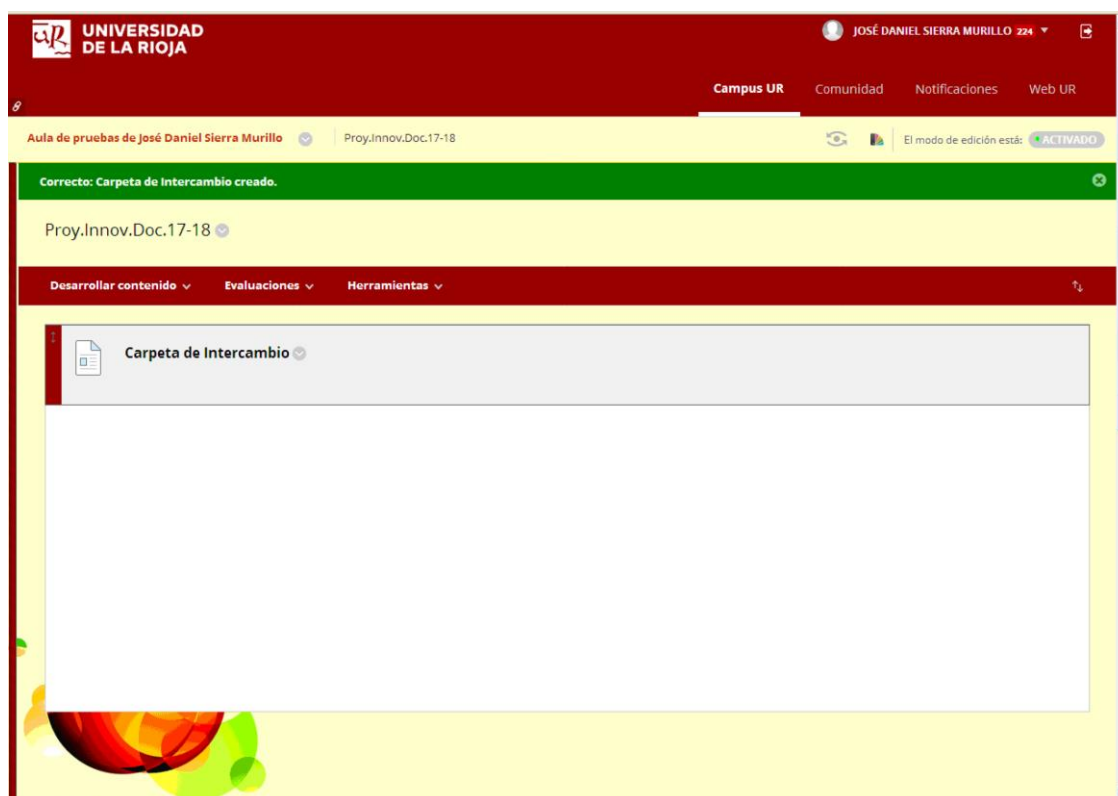


Figura 2. Plataforma Virtual de la Universidad de La Rioja, de acceso restringido.
(Fuente: Aula Virtual del autor del artículo)

La planificación de la metodología utilizada en este proyecto consta de tres fases.

Primera Fase

En la primera fase, se pretende evolucionar la enseñanza tradicional (centrada en el protagonismo del profesor que explica todo a sus alumnos) hacia otro tipo de enseñanza en la que el protagonismo se reparta más entre el profesor y sus alumnos. Para que sean estos los que profundicen en el estudio de los temas objeto de investigación teórico-experimental a partir de los materiales y/o referencias proporcionados previamente por el profesor. Todo ello, a través de un trabajo autónomo-colaborativo dentro de un EV-3.0. El trabajo autónomo y colaborativo del alumno en la preparación de Experiencias de Física a través de la MFL y la utilización de un EV-3.0 es sumamente interesante. Por ello, el objetivo fundamental de esta fase es buscar la eficacia autónoma y colaborativa de cada alumno en dicho trabajo de preparación como miembro activo.

Segunda Fase

La optimización de la primera fase, con un posible asesoramiento complementario del profesor, promueve una mejora sustancial en el buen desarrollo posterior de la experimentación (fase 2), que necesita un trabajo constructivo/eficiente de los equipos de alumnos en el desarrollo de las mencionadas experiencias. Por otra parte, su grabación en soporte audiovisual requiere una claridad de ideas sobre el proceso experimental tanto en su realización como en su descripción. (Figura 3)

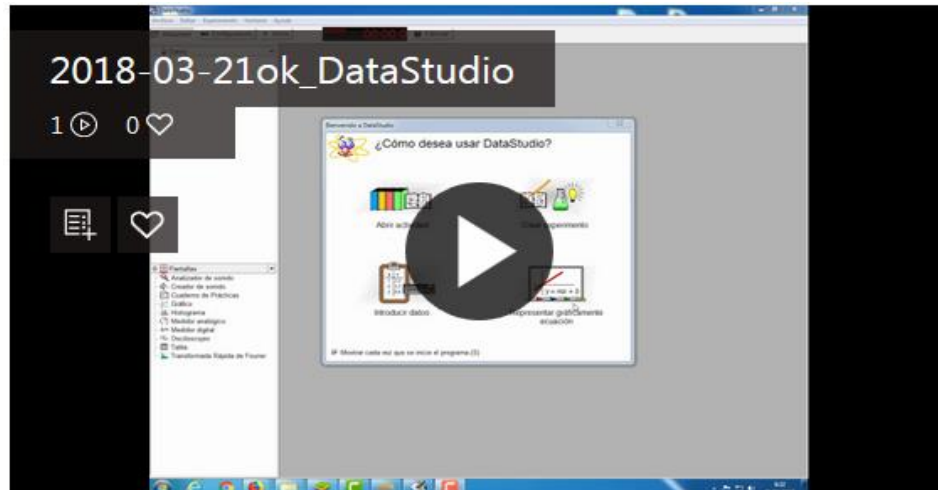


Figura 3. Carátula del mini-vídeo de una de las Experiencias de Física.
(Fuente: Autor del artículo)

Una vez trabajada con suficiencia las experiencias, y ya dentro del Laboratorio de Física (LF):

- a) Comenzará el montaje experimental, para su realización y filmación. Se hará uso de las observaciones anotadas por los alumnos a lo largo del proceso de preparación anteriormente indicado (Fase 1) serán de gran ayuda. Se debe recordar a los alumnos:

- Que es muy importante un correcto montaje del sistema experimental para evitar posibles errores sistemáticos.
 - La correcta utilización del *hardware* y *software* disponible en el LF con el fin de que consolide unas muy útiles habilidades informáticas necesarias en su posterior dedicación discente/docente, investigadora y profesional en general.
- b) Con el sistema experimental correctamente montado, se procederá a la toma de las medidas experimentales y su filmación.
- Hacerles notar a los alumnos la importancia de anotar/(comentar en la filmación) todas las vicisitudes observadas en el transcurso del proceso de medidas: dificultades conceptuales surgidas en el proceso de medida, eventualidades técnicas, etc. Esta información multimedia compartida en el EV-3.0 mejora el crecimiento consolidado en el aprendizaje científico-tecnológico.
- c) Finalmente, se realizará el análisis de las medidas experimentales.
- Recalcar en una buena interpretación física de los resultados de tales análisis, así como en los razonamientos pertinentes que justifiquen el correcto uso del Método Científico sobre el experimento objeto de estudio.

Tercera Fase

La tercera fase permite la posibilidad de transmitir/compartir la información multimedia obtenida/generada en todo el proceso de aprendizaje a través de los mencionados entornos virtuales crea hábitos de transparencia y superación entre los alumnos.

RESULTADOS

Alguno de los resultados que se obtienen con este proyecto son, entre otros, corroborar la importancia de la utilización de las nuevas tecnologías de la sociedad de la información y de la comunicación, no solo en la transmisión de información multimedia, sino también en los procesos de aprendizaje universitario, todo ello, dentro de un EV-3.0. Este perfil del proyecto conjuga con la filosofía de Bolonia 2020 relativas a los cambios en los modelos de docencia-aprendizaje.

Dentro de los resultados perseguidos a lo largo de la puesta en práctica del proyecto de innovación aquí presentado, se exponen a continuación los más significativos:

- 🚩 Se produce una evidente mejoría del trabajo autónomo y colaborativo entre los alumnos, y también entre alumnos-profesor, principalmente a través del EV-3.0.
- 🚩 Además, es significativo el progreso del alumnado en la utilización de:

- La conexión entre plataformas informáticas (hardware y software) con sistemas experimentales donde la adquisición de datos se realiza de forma automática.
 - Las plataformas informáticas (hardware y software) para el análisis de los resultados experimentales por parte del alumno.
 - Diferentes entornos virtuales utilizados para la transmitir y compartir la información multimedia utilizada y generada en todo el proceso por los mismos alumnos y entre alumnos-profesor.
- ✚ Un resultado sumamente importante es la creación de un banco de información multimedia del que se podrá disponer en todo momento para consultas de tipo Teórico-Experimental en Física por parte del alumnado matriculado/inscrito en la Plataforma Virtual de la Universidad de La Rioja. Así como poderlo utilizar para entablar debates sobre aspectos relacionados con la docencia impartida y/o cuestiones afines vinculadas con la investigación y el desarrollo científico-tecnológico.
- ✚ Y, ante todo, existe una muy apreciable mejora cualitativa y cuantitativa en el proceso de aprendizaje Teórico-Experimental en Física por parte de los alumnos, así como de sus resultados académicos. Es muy satisfactorio para el profesor, recibir un *feedback* tan positivo por parte de la mayoría del alumnado (>80%), para el cual, este proyecto innovador crea hábitos muy positivos en la preparación previa del trabajo experimental en el laboratorio, sobre todo, porque son usuarios habituales de recursos multimedia. De hecho, ese porcentaje está en consonancia con la mejora experimentada en sus resultados académicos, en los cuales se producen aumentos en sus notas de prácticas en laboratorio de forma significativa: Notable (16%) y Sobresaliente (43%).

CONCLUSIONES

Las conclusiones que pueden extraerse de los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo de este proyecto de innovación docente confirman un potencial real de la utilización racional de las TIC y la MFL. En un proceso sólido y fiable de aprendizaje Teórico-Experimental de la Física de los Sistemas Naturales y Artificiales (I+D+i), y con la inestimable ayuda de un EV-3.0.

Una óptima preparación previa del trabajo teórico-experimental que va a desarrollar el GL mediante la MFL, así como la puesta en común de este proceso a través del mencionado EV-3.0, hacen de dicha metodología una herramienta muy interesante para obtener una mejora, tanto en el aprendizaje consolidado de la Física como los resultados académicos.

Por otra parte, su grabación en soporte audiovisual requiere una claridad de ideas sobre el proceso experimental tanto en su realización como en su descripción. Además, el intercambio a través del EV-3.0 de toda esta información multimedia, mejora sustancialmente el análisis de los procesos experimentales, los resultados obtenidos a partir de ellos y el debate constructivo entre alumnos y entre alumnos-profesor, generando un rico caldo

de cultivo que alimenta un progreso científico-tecnológico sólido y transparente.

Sobra decir que todo el proceso está embebido en una praxis en torno a las TIC, que mejora las habilidades del alumnado respecto a todo aquello relacionado con esta nueva realidad virtual que ya está instalada entre nosotros.

Aunque la plataforma se utilizaría fundamentalmente para el aprendizaje, podría extenderse su uso para la recepción de documentos audiovisuales donde quede reflejado el trabajo experimental del alumno.

REFERENCIAS

Alba J., Torregrosa C., Del Rey R. (2015) Aprendizaje basado en proyectos: Primera experiencia en la asignatura de Física del Grado en Ingeniería de Telecomunicación, Sonido e Imagen. Universitat Politècnica de València Congreso IN-RED (2015).

Aparicio, F., Gonzalez, R. M. y Sobrevila, M. A. (2005). Formación de Ingenieros. Objetivos, métodos y estrategias. Instituto de Ciencias de la Educación, UPM.

Berners-Lee, T., Hendler, J. y Lassila, O. (2001). The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. Scientific American, Vol. 284: pp. 35-43.

Bolonia. (2009). The Bologna Process 2020 - The European Higher Education Area in the new decade. Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education.

Calvo, I., Lopez-Guede, J.M. y Zulueta, E. (2010). Aplicando la metodología Project Based Learning en la docencia de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria. Vol. 3, Nº 4, 166-181.
CURY, A. (2007). Padres Brillantes, Maestros Fascinantes. Brasil, Planeta. ISBN: 9788408063605.

Deslauriers, L., Schelew, E. y Wieman C.. (2011). Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class, Science, Vol. 332, pp. 862-864. DOI: 10.1126/science.1201783.

Diaz M. (2007) fq-experimentos. Experimentos caseros de Física y Química. <<http://fq.experimentos.blogspot.com.es/>> [Consulta: 29 de mayo de 2017]
FERRER C. (2012) Demostraciones experimentales de Física para el aula. <http://fisicademos.blogs.uv.es/?page_id=29> [Consulta: 12 de marzo de 2018]

Freeman, S., Eddy, S. L., Mcdonough, M., Smith M. K., Okoroafor N., Jordt, H. y Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Vol. 111, pp. 8410-8415.

González, J. y Wagenaar, R. (2003): Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final - Proyecto Piloto, Fase 1, Bilbao, Universidad de Deusto.

González Mariño, J. C. (2008). TIC y la transformación de la práctica educativa en el contexto de las sociedades del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 5, n.º 2.

Granados, J. (2011). The Challenges of Higher Education in the 21st Century, GUNi Newsletter, 5/11. (<http://www.guninetwork.org/articles/challenges-higher-education-21st-century>).

Karpicke, J. D. y Blunt, J. R. (2011). Retrieval Practice Produces More Learning than Elaborative Studying with Concept Mapping, *Science*, Vol. 331, pp. 772-775. DOI: 10.1126/science.1199327.

Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. New York: Prentice Hall Series in Educational Innovation.

Mora Mora H., Azorín López, J., Jimeno Morenilla, A., Sánchez Romero, J. L., Pujol López, F., García Rodríguez, J., Serra Pérez, J. A., Morell Giménez, V., Rives Pérez, M. F., Saval Calvo, M., García García, A. y Orts Escolano, S. (2016). Nuevas tendencias web 3.0 para la mejora de los procesos docencia-aprendizaje. *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación* (pp.1543-1558). Alicante: Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación.

Mora Mora H., Signes Pont, M. T., De Miguel Casado, G. y Gilart Iglesias, V. (2015). Management of social networks in the educational process, *Computers in Human Behavior*, Vol. 51, Part B, pp. 890–895. doi:10.1016/j.chb.2014.11.010.

Nacer, H. y Aissani, D. (2014). Semantic web services: Standards, applications, challenges and solutions, *Journal of Network and Computer Applications*, Vol. 44, pp. 134-151. DOI: 10.1016/j.jnca.2014.04.015.

Ortega Carrillo, J. A. (2004). Redes de aprendizaje y curriculum intercultural. *Actas del XIII Congreso Nacional y II Iberoamericano de Pedagogía*. Ed. Sociedad Española de Pedagogía. Valencia.

Prieto Martín, A. (2017-03-12). Decálogo de innovación metodológica para que los alumnos aprendan más y mejor en las asignaturas universitarias. *Blog Profesor 3.0*. <http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2015/12/decalogo-de-innovacion-metodologica.html>.

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 1, n.º 1.

Silva, J. M., Rahman, A. S. y El Saddik, A. (2008). Web 3.0: a vision for bridging the gap between real and virtual. Paper presented at the 1st ACM international workshop on Communicability design and evaluation in cultural and ecological multimedia system, Vancouver British Columbia, Canada.

Vilaplana, R. Gomis O. y Hyder A. (2011) "Working in terms of competences: activities designed using active methodologies". *Safeeullah Soomro New Achievements in Technology, Education and Development*. Croatia: In-Tech. Cap. 22, Pags: 352-372.

W3C. (2001). W3C Semantic Web Activity. URL: <http://www.w3.org/2001/sw/>, Acceso: mayo 2016.

Aprendizaje-Servicio: una práctica educativa que promueve el saber hacer del estudiando

Domingo Mayor Paredes⁽¹⁾

(1) Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, Avda. de la Universidad s/n, 10004, Cáceres, España, domingomp@unex.es

Service-Learning: an educational practice that promotes the know to do of students

RESUMEN

Este trabajo presenta algunos de los resultados de una investigación centrada en el análisis de la influencia que tienen los proyectos de Aprendizaje-Servicio (ApS) en el desarrollo de diversas competencias del estudiantado universitario. El estudio tomó como eje de indagación un proyecto de ApS que estaba implementando el alumnado universitario, en el marco de una de las asignaturas del grado de Educación Social, en la residencia de un Instituto de Enseñanza Secundaria. Para ello se utilizó el estudio de caso como metodología de la investigación y el análisis de documentos, la observación participante, las entrevistas semiestructuradas grupales y un cuestionario ad hoc, diseñado por el profesor universitario, como estrategias para la recogida de información. Los resultados obtenidos permiten constatar los efectos producidos en distintas dimensiones relacionadas con las competencias personales-estudiantiles y sociales. Estos hallazgos enfatizan la importancia de esta metodología para la adquisición de competencias personales-estudiantiles y sociales del alumnado universitario.

Palabras clave: Aprendizaje-Servicio, desarrollo de competencias, innovación pedagógica, estudio de caso.

ABSTRACT

This study presents some of the results of a study focused on the analysis of the influence of Service-Learning (SL) projects on the development of university student competencies. The axis of the study was inquiry into an SL project implemented by university students in a high school residence in the framework of one of their Social Education degree courses. The research methodology was the case study, with document analysis, participant observation, semi-structured group interviews and an ad hoc questionnaire designed by the university professor as information collecting strategies. The results found the

effects of the various dimensions related to the personal-student and social competencies to be. These findings emphasize the importance of this methodology for university students in acquiring personal-student and social competencies.

Keywords: Service-Learning, competence development, teaching innovation, case study.

INTRODUCCIÓN

En las sociedades complejas y cambiantes del siglo XXI configuradas por la emergencia de fenómenos como las tecnologías de la información y la comunicación, la globalización económica y cultural, el multiculturalismo, etc., se están materializando cambios significativos en diversas esferas de la vida económica, política, social y cultural que están afectando a las formas de pensar, sentir y actuar de los individuos y grupos humanos y, por ende, al universo educativo (Carbonell, 2015).

Para encarar estos importantes desafíos, la enseñanza universitaria no puede seguir orientándose a la transmisión de fragmentos de información memorizada para ser utilizada fundamentalmente en los exámenes y posteriormente olvidada, sino que debe promover el desarrollo en cada persona de capacidades para aprender a pensar y aprender de modo práctico, crítico y creativo, de manera que pueda transferirse el conocimiento a distintas situaciones que afloran en una etapa histórica cargada de inestabilidad e incertidumbre (Carbonell, 2015).

En línea con lo anterior, muchos de los informes sobre la educación de las últimas décadas (Comisión Europea, 2010; Delors, 1996; Ministerio de Educación, 2015), así como estudiosos del ámbito educativo (Fielding, 2011; Hargreaves y Fullan, 2014; Imbernón y Medina, 2008) han puesto el acento en aspectos de las instituciones escolares (organización y funcionamiento; mejoras en el currículum; importancia de la formación inicial del profesorado; participación activa del estudiantado, etc.) que necesitan ser repensados en orden a consolidar una escuela-universidad permeable a los cambios sociales que permita, por un lado, el máximo desarrollo de las capacidades de cada uno, respetando la diversidad y asegurando la equidad de acceso a la educación y compensando las desigualdades y, por otro, favorecer la formación de individuos autónomos, capaces de tomar decisiones informadas sobre su propia vida y de participar de manera relativamente autónoma en la vida social y profesional (Pérez, 2012).

Para alcanzar dichas finalidades se requiere, entre otras cuestiones, superar las posiciones clásicas centradas en el aula y la actividad del profesorado, para pasar a organizar la enseñanza utilizando métodos que promuevan la actividad del alumno –individual y en grupo– y que permitan que el estudiantado alcance

las competencias que se proponen como metas de aprendizaje (Imbernón y Medina, 2008; Rubio y Escofet, 2017). En este sentido se vienen implementando diferentes métodos pedagógicos: aprendizaje orientado por proyectos, aprendizaje basado en problemas, estudio de caso, aprendizaje colaborativo, Aprendizaje-Servicio, etc., que ponen el énfasis en la resolución de problemas, en el descubrimiento de nuevos aprendizajes, en el establecimiento de nuevas relaciones e interconexiones entre los contenidos, favoreciendo el proceso de construcción de conocimientos relevantes, significativos y motivadores para el estudiantado.

De los métodos señalados anteriormente nos vamos a detener, en el epígrafe relacionado con el marco teórico, en describir y analizar la metodología del ApS o aprender haciendo, ya que ha sido la metodología utilizada en la experiencia investigada.

En este trabajo se presentan algunos de los resultados relacionados con uno de los objetivos del estudio: Indagar la influencia del proyecto de ApS en el desarrollo de competencias del alumnado universitario. Desde una perspectiva de tipo etnográfico, este estudio se realizó en las aulas de la Facultad de Formación del Profesorado-Cáceres-España, y en distintos espacios de la Residencia del Instituto de Enseñanza Secundaria “Universidad Laboral”.

MARCO TEÓRICO

Aprendizaje-Servicio: una metodología innovadora que promueve el desarrollo de competencias en contextos reales

El signifiante ApS, en su devenir sociohistórico, ha sido interpretado y materializado de múltiples formas como lo evidencian las diversas definiciones y prácticas halladas. Un estudio realizado por Kendal (1990 citado en Martínez-Odría, 2008, p. 29) encontró hasta 147 nociones diferentes en la literatura especializada para significar esta práctica educativa de naturaleza multidimensional (instituciones que intervienen, ámbitos donde se desarrolla, dimensiones pedagógicas que la estructuran, tipología de los servicios, edades de los participantes, etc.) y multidisciplinar (pedagogía, psicología, sociología, etc.) que se vienen realizando por múltiples agencias en distintos contextos socioculturales. Ello supone que hoy siga habiendo dificultades para encerrar esta práctica educativa bajo una misma definición.

Para Puig y Palos (2006, p. 61), el ApS es “una propuesta educativa que combina procesos de aprendizaje y de servicio a la comunidad en un solo proyecto bien articulado en el que los participantes se forman al trabajar sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo”.

El estudio científico de la evolución de dicho fenómeno ha posibilitado “un consenso a nivel internacional que apunta a definir al aprendizaje-servicio a partir de tres rasgos fundamentales” (Montes, Tapia y Yaber, 2011, p. 9):

- Se trata de un servicio a la comunidad con el propósito de dar respuesta a necesidades reales y sentidas.
- Protagonismo de los y las participantes (estudiantado de distintos niveles educativos, docentes, representantes de entidades sociales y recursos públicos).
- Planificación intencional e integrada de los contenidos curriculares y las actividades que conforman el servicio a la comunidad.

El reconocimiento de las regularidades que sostienen al ApS como práctica educativa permiten, por un lado, ir dotándola de identidad como objeto de estudio científico y realizar investigaciones sobre los impactos que produce (Furco, 2011) y, por otro, diferenciarla de otras prácticas educativas experienciales (voluntariado, trabajo de campo, etc.) que se vienen desarrollando en el ámbito comunitario.

Aprendizaje-Servicio: el servicio promueve la adquisición de aprendizajes significativos orientados a la mejora de la comunidad

Los proyectos de ApS constituyen una actividad compleja que quiebra la forma de enseñanza de los dispositivos escolares tradicionales, basada en aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados y de escasa relevancia social. Esta forma de enseñar se traduce en aprendizajes poco significativos, relevantes y útiles, y en la incapacidad de los alumnos para transferir y generalizar lo que aprenden a situaciones de la vida real (Díaz, 2003; Puig et al., 2015).

En las actividades de ApS los aprendizajes, al estar imbricados con el servicio, favorecen la comprensión problemática de la realidad donde se va a actuar: diagnosticar y analizar las necesidades sociales a las que se pretende dar respuesta; implementar un servicio adecuado a dichas necesidades y reflexionar sobre lo acontecido. Todo ello favorece la significatividad, relevancia y utilidad de los aprendizajes, ya que son puestos en acción para clarificar y afrontar problemas básicos de la comunidad y para ampliar horizontes de conocimientos, sensibilidades y afectos. Desde esta perspectiva, lo que se aprende en las acciones de ApS se caracteriza por ser contextual, ya que parte de situaciones reales; por ser vivencial, porque requiere la implicación directa de los participantes en las distintas fases del proyecto; e integral, puesto que promueve el desarrollo de competencias necesarias para pensar y actuar sobre las realidades donde se ha decidido incidir.

Las competencias, siguiendo a Pérez (2012), implican un saber pensar, decir, hacer y un querer. Constituyen el entramado básico, integrado por conocimientos, habilidades, actitudes y valores que utilizan los individuos para comprender e intervenir en los distintos ámbitos de la vida personal, social y profesional. A diferencia de los aprendizajes memorísticos, descontextualizados y de escasa relevancia personal y social, requieren, para su puesta en acción, abordar tareas complejas y desafíos que inciten a los participantes a movilizar sus recursos y a construir otros para intentar dar respuestas a las nuevas situaciones problemáticas que afronta.

En el universo educativo, el ApS, se puede implementar en el ámbito de la educación formal (desde infantil a la universidad), así como en el ámbito de la educación no formal, dado que puede mejorar los procesos de aprendizaje al conectarlos a situaciones de la vida real que invitan a la reflexión-acción y permite el desarrollo de competencias para la vida atendiendo a las diferentes dimensiones de los individuos y grupos humanos.

Las *competencias para la vida*, siguiendo los planteamientos de la Comisión Europea (2010, p. 5), están orientadas al desarrollo de tres dimensiones:

- a) Realización y desarrollo personal a lo largo de la vida (capital cultural): las competencias clave deben permitir a las personas perseguir objetivos personales en la vida, llevados por sus intereses personales, sus aspiraciones y el deseo de continuar aprendiendo a lo largo de la vida;
- b) Inclusión y una ciudadanía activa (capital social): las competencias clave deberían permitir a todos una participación como ciudadanos activos en la sociedad, y
- c) Aptitud para el empleo (capital humano): la capacidad de todas y cada una de las personas de obtener un puesto de trabajo decente en el mercado laboral.

El estudio de múltiples prácticas de ApS (Eyler y Giler -1999 citado en Rubio, 2009-; Montes, Tapia y Yaber, 2011 y Rubio y Escofet, 2017) ha puesto en evidencia que el alumnado que participa en las mismas puede adquirir e incrementar las siguientes competencias: competencias personales, competencias para el pensamiento reflexivo, crítico y creativo, competencias para la realización de proyectos, competencias sociales y competencias vocacionales y profesionales.

METODOLOGÍA

Desde la perspectiva fenomenológica, también denominada como cualitativa, naturalista, se concibe el mundo como algo inacabado, en constante construcción en tanto los sujetos que lo viven son capaces de modificarlo y darle significado. Para este enfoque, los sujetos y su manera de ver el mundo, el significado que éstos atribuyen a los fenómenos de estudio, es lo que constituye la realidad y lo que es importante estudiar (Taylor y Bogdan, 1992) en el contexto donde acontecen. Los diseños de investigación son abiertos, flexibles y emergentes para poder reformularse en función de la evolución de la investigación.

De los diferentes métodos cualitativos existentes hemos considerado la elección del *estudio de caso* (Simons, 2011; Stake, 2010) como el adecuado debido a las siguientes razones: posibilita nuestra comprensión de la experiencia particular y compleja que, en este caso, vive un grupo de estudiantes que participaron en un proyecto de ApS en un contexto singular; favorece la reflexión de los diversos participantes en el estudio, así como la transferencia de los resultados a otros contextos, dependiendo del grado de similitud entre ambos (Guba, 1989), y puede significar una oportunidad para modificar antiguas generalizaciones (Stake, 2010).

Contexto de investigación

El proyecto objeto de estudio, supone una novedad, ya que es el primero que se realiza en la Facultad de Formación del Profesorado (Cáceres-España). Se llevó a cabo en el marco de la asignatura Organización y Gestión de Servicios Educativo-sociales, una de las materias obligatorias del tercer curso del grado de Educación Social.

Con dicha asignatura se pretende una aproximación a las instituciones educativo-sociales y especialmente a su dimensión organizativa y de gestión. Los aspectos que caracterizan este tipo de instituciones, su gestión y liderazgo y los componentes organizativos básicos (voluntariado, marketing, financiación...) se trabajaran de forma teórica, se analizaran y contrastaran en organizaciones concretas, a partir de trabajos de campo y casos prácticos, facilitando que la asignatura tenga un *carácter aplicado* (Universidad de Extremadura. Programa de la asignatura, 2017-18).

Este último asunto, su *carácter aplicado*, conecta con un tema que es objeto de críticas recurrentes por parte del estudiantado que cursa este grado. Cuando se escucha su voz se puede apreciar el malestar generalizado, relacionado con la escasez de prácticas recogidas en el título del grado. Según los discentes, “el periodo de prácticas es insuficiente para nuestra correcta inserción laboral” (Entrevista Est.10).

En línea con lo anterior, la posibilidad de implementar un proyecto de ApS conectaba fuertemente con el interés del alumnado, ya que “ofrecía una oportunidad para conocer de primera mano una organización socioeducativa y realizar un proyecto educativo con jóvenes” (Ent. Est.5). Este es un asunto, que como se expondrá más adelante, incide significativamente en la motivación e implicación inicial del estudiantado en el proyecto.

Los objetivos recogidos en el proyecto de ApS eran los siguientes:

- a) Indagar las características de la organización donde se va a implementar el proyecto.
- b) Desarrollar actividades que promuevan la convivencia positiva entre el alumnado de secundaria.
- c) Difundir los resultados de la investigación realizada y de la experiencia vivida entre el alumnado de la Facultad y distintos agentes sociales.

Para la realización de dicha acción educativa se inscribieron voluntariamente 24 de los 55 alumnos matriculados en la asignatura. Los mismos diseñaron un proyecto de ApS que seguía las siguientes etapas: elaboración del borrador, establecimiento de relaciones con entidades sociales, planificación, preparación, implementación, cierre, difusión y evaluación multifocal (Puig, 2015). Su implementación se materializó en una residencia, que acoge a estudiantes de secundaria, durante 7 sesiones de dos horas, en horario de tarde. Como tareas académicas encomendadas tuvieron que diseñar el proyecto, con la supervisión del profesor, y realizar un diario reflexivo con la intencionalidad de ir narrando

los aspectos significativos que iban emergiendo, así como las potencialidades, debilidades y propuestas de mejora de los distintos aspectos que configuraban el proyecto. También asumieron la elaboración de un informe con los resultados de la investigación, que sería expuesto públicamente en clase y, posteriormente, en una mesa redonda que se desarrolló en la Facultad. Dichos instrumentos, diario reflexivo e informe de la investigación, se contemplaron como parte de la evaluación continua.

Proceso de indagación e instrumentos utilizados

El proceso de investigación se estructuró en cuatro fases (preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa) que se interrelacionaban unas con otras, pero siempre en un camino hacia adelante en el intento de responder al objetivo de la investigación (Simons, 2011). Durante la realización del mismo se utilizaron las siguientes técnicas de recogida de datos:

- La *observación participante* se desarrolló en distintos espacios físicos de la Facultad (aulas y salón de actos) y en las diversas actividades que, derivadas del proyecto, se realizaron en la residencia del IES "Universidad Laboral". Estas se fueron recogiendo en notas de campo que han constituido el diario de observación.
- El *Análisis de documentos* se centró en el proyecto de ApS, en los diarios reflexivos (D.R.), en la guía de la asignatura, en los informes de investigación elaborados por los discentes y en el *cuestionario ad hoc* de tipo exploratorio diseñado por el profesor y contestado por 24 alumnos. El mismo contenía 32 preguntas relacionadas con 4 dimensiones: competencias, servicio, desarrollo personal-estudiantil y desarrollo social.
- La *entrevista semiestructurada grupal (Ent.)*. Fue diseñada con el propósito de contrastar algunas informaciones obtenidas durante el proceso de observación, análisis de documentos y resultados del cuestionario, así como ampliar algunos asuntos que emergían durante la indagación. El guion fue validado por tres expertos en metodología cualitativa (Wood y Smith, 2018). La misma fue dirigida a 3 grupos de 8 estudiantes.

Tanto las observaciones como las entrevistas realizadas fueron registradas en vídeo y, posteriormente, se realizó la transcripción literal de todo lo expresado y acontecido, presentándose la misma a los informantes para obtener su validación, con el objetivo de eliminar el sesgo del investigador e intentar asegurar la credibilidad y replicabilidad de los datos (Guba, 1989).

RESULTADOS

Las El sistema de codificación de los datos extraídos de las entrevistas, documentos y observaciones se ha configurado a partir de la identificación de núcleos de ideas con sentido completo (Simons, 2011). Nuestro enfoque para el análisis de datos cualitativos ha sido interpretativo, para ello realizamos la tarea básica de reducción de la información a través de categorizaciones y

codificaciones.

En la tabla 2 presentamos los resultados obtenidos agrupados por categorías (competencias personales-estudiantiles y competencias sociales), subcategorías y códigos.

Tabla 2. *Categorías, subcategorías y códigos fijados en el análisis*

Categorías	C.	Subcat.	C.	Subcat.	C.
Competencias personales-estudiantiles	CP	Interés	CPI	Desarrollo	CPDC
		Afrontar miedos.	CPAF	competencia	
		Implicación.	CPIM	s	CPAS
		Desarrollo autonomía.	CPDA	Aprendizajes significativos.	CPR
		Autodescubrimiento.	CPA	Reflexión. Satisfacción trabajo	CPEST
Competencias sociales	CS	Mayor conocimiento de la realidad.	CSMC	Toma de conciencia.	CSTC
		Mayor compromiso cívico.	CSMC		

Fuente: elaboración propia.

Cuando el alumnado se coloca en posición de agente reflexivo y crítico puede tomar conciencia de su reconstrucción personal y estudiantil

La capacidad de aprendizaje del ser humano, su desarrollo indeterminado, la naturaleza compleja de las relaciones, etc., son algunas de las cuestiones que hacen posible que nuestro ser, estar y sentir se vaya modificando. Como plantea Freire (1983) nada está dado de una vez y para siempre. En este sentido, algunas estudiantes reconocían que su implicación en el proyecto le había servido, entre otras cuestiones, para superar algunos miedos iniciales:

Fui muy insegura, sin saber con lo que me iba a encontrar, *temiendo mis reacciones y sus reacciones*, ya que me considero una persona con mucho carácter. Sin embargo, creo que casi siempre, he estado a la altura, me he sabido comportar, he sabido dirigir, intervenir, e incluso ponerme firme cuando era necesario, aunque, todo se pueda realizar mucho mejor (D. R. Est-1).

El primer día que empecé me sentía con miedo y muy frustrada puesto que pensaba que no valía para llevar a cabo este tipo de tareas y, sin embargo, poco a poco fui acomodándome a la situación y adaptándome a lo que sucedía, hasta que me he dado cuenta de que puedo valer para todo aquello que me proponga como persona y como profesional, puesto que mis sentimientos durante las varias semanas que duró el proyecto fueron cambiando de negativos a positivos progresivamente (D. R. Est-5).

Situar al estudiantado en contextos reales de enseñanza que le son ajenos ya

es de por sí un elemento innovador que invita a poner en acción conocimientos y saberes procedentes de su vida académica y/o experiencia personal, a entender la duda como elemento pedagógico que ayuda a la adquisición o reconstrucción de nuevas formas de entender u afrontar la realidad. Un proceso que invita al despliegue de la autonomía, al descubrimiento personal y a poner en valor algunos aprendizajes alcanzados en el ámbito universitario:

También nos ha enseñado a afrontar los problemas y que, aunque exista un currículum planteado y organizado, tenemos que aprender a tener alternativas para poder conseguir nuestro objetivo con éxito. Este caso nos pasó a nosotros (grupo B) al haber calculado mal el tiempo de las actividades, teniendo que incorporar otra actividad más para así poder rellenar el gran hueco que nos quedaba (Ent. Est-8).

Me ha ayudado a abrirme con las personas y a ser menos serio. Pienso que he tenido un cambio de manera progresiva, ya que no fue del tirón, sino que poco a poco fui dejando atrás la vergüenza, el tener miedo al hablar en público y abrirme más con las personas (Ent. Est-23).

Los proyectos de ApS promueven el aprendizaje experiencial que permite a los estudiantes vincular el pensamiento a la acción, teoría y práctica, y pretenden desarrollar en ellos la capacidad de construir, aplicar y transferir el conocimiento al enfrentarlos a la vida real con la intencionalidad de mejorar aspectos de la misma.

En esta línea, los estudiantes han corroborado en las entrevistas que esta metodología permite vincular los contenidos teóricos a la práctica, promueve una mayor formación práctica y la reelaboración de los contenidos teóricos para hacerlos más pertinentes al contexto social para el desempeño profesional.

Se nos han presentado situaciones que no sabíamos cómo resolver y hemos tenido que hacer eso que tantas veces nos planteaban los profesores: repensar y reestructurar las cosas de la manera más rápida y eficaz posible. Un día nos sobraba tiempo, otro día nos faltaba, otro día nos encontrábamos con chicos que se negaban a participar o que no estaban nada motivados con las actividades [...] (Ent. Est-9).

He aprendido la importancia de reflexionar sobre las actividades que realizamos, ya que nos ayuda a adquirir nuevos conocimientos, nos abre dudas, y nos ayuda a mejorar nuestras acciones (Ent. Est-15).

El servicio a la comunidad posibilita que el alumnado desarrolle competencias sociales y dote de sentido los contenidos curriculares

En las prácticas de ApS los aprendizajes, al estar imbricados con el servicio, favorecen la vinculación teoría-práctica y la generación de espacios y tiempos para interactuar con profesionales y conocer de primera mano el desarrollo de su práctica profesional. En este estudio ha sido notable el interés del alumnado por implicarse en una práctica pedagógica que los invitaba a conocer colectivos con los que pueden trabajar en un futuro:

Me he implicado en el proyecto porque necesitaba conectar la teoría con la práctica y conocer cómo se trabaja en distintos ámbitos de la Educación Social. En este grado no tenemos prácticas hasta el último curso (Ent. Est-2).

Cuando el profesor nos propuso la posibilidad de realizar un proyecto de ApS a mí me encantó, ya que es lo que llevamos tiempo reclamando, que tenemos mucha teoría y poca práctica (Ent. Est-7).

Lo que se aprende en las acciones de ApS, desde una perspectiva fuerte, se caracteriza por ser contextual, ya que parte de situaciones reales; por ser vivencial, porque requiere la implicación directa de los participantes en las distintas fases del proyecto; e integral, puesto que también promueve el desarrollo de competencias sociales necesarias para pensar y actuar sobre las realidades donde se ha decidido incidir.

También impulsa la comprensión problemática de la realidad donde se a actuar: diagnosticar y analizar las necesidades sociales a las que se pretende dar respuesta, implementar un servicio adecuado a dichas necesidades y reflexionar sobre lo acontecido. Todo ello aumenta la significatividad, relevancia y utilidad de los aprendizajes:

Participar en el proyecto me ha ofrecido una oportunidad excelente para conocer un ámbito donde trabajan educadores sociales, una oportunidad de conectar la teoría que veíamos en clase con la práctica, de obtener experiencias que me pueden servir para mi futuro profesional, etc. (Ent. Est-16).

Hemos descubierto un mundo que no sabíamos que existía, eso ha despertado mi interés por profundizar en el tema de la residencia de jóvenes y por participar en organizaciones sociales. No sabía cómo se organizaban, ni que tuvieran tantos problemas económicos para llevar a cabo sus actividades (Ent. Est-22).

Cuando el estudiantado se engancha en acciones reflexivas, a las que pueden dotar de sentido y significado, su nivel de satisfacción es muy elevado:

Creo que es una forma increíble de aprender y de educar, ya que se educa mediante la práctica y dándole total responsabilidad al alumnado, haciendo que se involucren mucho más y que se tomen las actividades más en serio. Para mí, ha sido una forma nueva de aprendizaje y me ha gustado muchísimo, me encantaría que se llevara más a cabo pues es una experiencia que te marca en muchos aspectos de tu vida, no solo en el educativo (Ent. Est-16).

Me siento muy afortunada de haber realizado este proyecto y de todo lo que he aprendido en él, lo repetiría muchas veces más y me alegro de haber tomado esta decisión (Ent. Est-4).

A día de hoy es una de las mejores experiencias vividas en el grado de Educación Social, me ha aportado múltiples conocimientos y creo que se ha realizado un proyecto de ApS donde se ha generado un impacto social y, al mismo tiempo, he adquirido competencias muy útiles (Ent. Est-3).

Después de un tiempo nos dimos cuenta de que el proyecto que realizábamos no nos venía impuesto desde fuera, sino que éramos los auténticos protagonistas del mismo. Ello me llenó de satisfacción (Ent. Est-10).

CONCLUSIONES

El presente estudio nació con el propósito de indagar cómo incide un proyecto de ApS en el desarrollo de competencias personales-estudiantiles y sociales del estudiantado universitario.

Desde una aproximación cualitativa de análisis de contenido sobre la categoría competencias *personal-estudiantiles*, han emergido las subcategorías expuestas en la Tabla 2. Las mismas se hallaban, en muchos casos, imbricadas, retroalimentándose mutuamente. Así se pudo observar que el interés inicial, basado fundamentalmente en el deseo de conocer prácticas reales y poder intervenir en la mismas, despertaba miedos en algunos alumnos, pero una vez afrontados servían de base para el desarrollo de su autoestima y una mayor implicación en el proyecto. En este sentido, y a partir de los hallazgos alcanzados, se puede concluir que las prácticas de ApS influyen de forma significativa en el desarrollo de competencias personales-estudiantiles, siendo notable la mediación de las subcategorías: *interés inicial, implicación fuerte del alumnado en las distintas fases del proyecto y los momentos de reflexión*. Algunos de estos resultados son coincidentes con los planteados por Furco (2003). En su estudio plantea que la motivación intrínseca o interés, junto con la autoestima, el empoderamiento, la conducta prosocial y el compromiso actúan como factores mediadores del éxito académico.

También están en línea con las conclusiones alcanzadas por Páez y Puig (2013), los cuales señalan la importancia de la reflexión como elemento mediador en las prácticas de ApS, con la intencionalidad educativa de favorecer la implicación de los discentes en la problematización de su experiencia.

En cuanto a la categoría *competencias sociales*, el ApS invita a observar, analizar e intervenir sobre la realidad, ello implica un mayor conocimiento de distintos ámbitos de la realidad, favorece la toma de conciencia a través del análisis de los factores que están incidiendo en la misma e invita a la puesta en acción de actividades que promueven el compromiso cívico, entendido éste como las acciones individuales y colectivas encaminadas a identificar y abordar cuestiones de interés público. Dichas apreciaciones son coincidentes con los resultados alcanzados en las investigaciones realizadas por Deeley (2016) y Furco (2003). En la misma se plantea que el ApS promueve el desarrollo de diversas dimensiones relacionadas con el compromiso cívico: mayor participación en la comunidad, mayor ejercicio de ciudadanía, mayor conciencia de cuestiones sociales, etc.

En línea con lo anterior, podemos concluir planteando que las prácticas de ApS se configuran como escenarios formativos que facilitan la adquisición de competencias personales-estudiantiles y sociales necesarias para diagnosticar e intervenir en la realidad, articular acciones flexibles orientadas a mejorar aspectos de la misma y potenciar la implicación fuerte del estudiantado universitario en la mejora de las necesidades sociales identificadas.

Con relación a los límites de este estudio y su posible aportación de la comunidad científica, cabe señalar que una limitación es su carácter de estudio de caso a partir de un fenómeno singular, por lo que no se pretende la generalización de sus resultados a otros casos, aunque los resultados pueden

significar una nueva oportunidad para modificar antiguas generalizaciones (Stake, 2010).

Con respecto a la prospectiva, se propone avanzar en distintas líneas:

- Indagar las razones que sustentan la participación de los distintos agentes implicados en las prácticas de ApS.
- Estudiar el tipo y niveles de participación que promueven los proyectos de ApS.
- Explorar la influencia de esta experiencia en la formación del alumnado universitario a medio-largo plazo.

REFERENCIAS

Carbonell, J. (2015). *Pedagogías del siglo XXI. Alternativas para la innovación educativa*. Barcelona: Octaedro.

Comisión Europea (2010). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida*. Dirección General de Educación y Cultura. Recuperado de http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf

Deeley, S. (2016). *Aprendizaje-Servicio en educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica*. Madrid: Narcea.

Delors, J. (coord.). (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.

Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias de aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), pp. 1-13. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/85/151>

Fielding, M. (2011). La voz del alumnado y la inclusión educativa: una aproximación democrática radical para el aprendizaje intergeneracional. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 70(25,1), 31-61. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/274/27419147003.pdf>

Freire, P. (1983). *La educación como práctica de la libertad*. Madrid: Siglo XXI.

Furco, A. (2003). El impacto educacional del Aprendizaje-Servicio. ¿Qué sabemos a partir de la investigación?. University of California-Berkeley. Recuperado de <https://roserbatlle.files.wordpress.com/2009/02/resultats-investigacio-aps-furco-modode-compatibilidad.pdf>

Furco, A. (2011). El aprendizaje-servicio: un enfoque equilibrado de la educación experiencial. *Revista Educación Global*, 0, 64-70. España: Madrid. Recuperado de <http://educacionglobalresearch.net/furco1issuezero>

Guba, E. (1989). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En J. Gimeno y A. I. Pérez. (coords.). *La enseñanza: su teoría y su práctica*, pp. 148-165. Madrid: Akal.

Hargreaves, A. y Fullan, M. (2014). *Capital profesional*. Madrid: Morata.

Imbernón, F. y Medina, J. L. (2008). *Metodología participativa en el aula universitaria. La participación del alumnado*. Barcelona: Octaedro.

Martínez-Odría, A. (2008). *Service-Learning o Aprendizaje-Servicio: una propuesta de incorporación curricular del voluntariado*. (Tesis Doctoral). Recuperado de <https://www.educacion.es/teseo/mostrarRef.do?ref=900516>

Ministerio de Educación (2015). *Estrategia universidad 2015. Contribución de las universidades al progreso socioeconómico español 2010-2015*. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/dms-static/a8c5f36e-f467-4e87-b749-3529cc3b856b/2011-estrategia-universidad-2015-pdf.pdf>

Montes, R., Tapia, M. N. y Yaber, L. (2011). *Manual para docentes y estudiantes solidarios*. Buenos Aires: CLAYSS. Recuperado de http://www.clayss.org.ar/04_publicaciones/Natura2013.pdf

Páez, M. y Puig, J. M. (2013). La reflexión en el Aprendizaje-Servicio. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 2(2), pp. 13-32. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660355/art1.pdf?sequence=1>

Pérez, M. Á. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid: Morata.

Puig, J. M. (coord.). (2015). *11 ideas clave. ¿Cómo realizar un proyecto de aprendizaje-servicio?*. Barcelona: Graó.

Puig, J. M. y Palos, J. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje-servicio. *Cuadernos de Pedagogía*, 357, pp. 60-63.

Rubio, L. (2009). El aprendizaje en el aprendizaje servicio. En J. M. Puig (coord.). *Aprendizaje servicio. Educación y compromiso cívico*, pp. 91-105. Barcelona: Graó.

Rubio, L. y Escofet, A. (coords.). (2017). *Aprendizaje-Servicio (ApS): claves para su desarrollo en la Universidad*. Barcelona: Octaedro.

Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Madrid: Morata.

Stake, R. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Taylor, S. y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.

Universidad de Extremadura (2017). *Guía de la asignatura Organización y Gestión de Servicios Educativo-sociales*. Facultad de Formación del Profesorado.

Wood, P. y Smith, J. (2018). *Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación*. Madrid: Narcea.

Creatividad y crítica en la enseñanza de las Matemáticas

Alejandra Herranz Castejón⁽¹⁾, Julio-José Moyano-Fernández⁽²⁾

(1) Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, al339514@uji.es

(2) Departament de Matemàtiques, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, moyano@uji.es

Creativity and criticism in the teaching of Mathematics

RESUMEN

El propósito de estas breves notas es hacer reflexionar al lector sobre la innovación educativa a la luz de algunos pensamientos filosóficos y experiencias vividas en el aula. Asimismo se propone un método para incentivar la creatividad en clase. Se tomará como ejemplo conductor el área de las Matemáticas.

Palabras clave: metodologismo, autonomía, creatividad.

ABSTRACT

The purpose of these short notes is to make the reader reflect on educational innovation in light of some philosophical thoughts and experiences lived in the classroom. It will be also proposed a method to encourage creativity in class. The subject of Mathematics will be taken as an example.

Keywords: metodologism, autonomy, creativity.

INTRODUCCIÓN

La lectura del siguiente texto habría de ser motivación suficiente para justificar las reflexiones que se quieren plantear en este artículo:

El joven estudiante universitario se ve confrontado, al comenzar sus estudios, con problemas que no guardan relación con las cosas que eran importantes en el instituto. Y, en consecuencia, se olvida pronto y por completo de todas ellas. Pero después de terminar sus estudios universitarios pasa a ser profesor y entonces se ve obligado de pronto a enseñar las tradicionales matemáticas elementales (...). Y como, sin ayuda, no es capaz de encontrar un nexo que ponga en relación esta tarea con las matemáticas universitarias, pronto cae en una forma de enseñar avalada por el tiempo, y sus estudios universitarios pasan a ser un recuerdo más o menos agradable pero que no ejerce influencia en su enseñanza. (Klein, 1908).

Este fragmento parecería una reivindicación actual si no fuera porque la escribió el matemático Félix Klein en 1908 como prólogo a su obra *Matemática Elemental* desde un punto de vista superior, en la que intentaba ayudar a encontrar ese nexo que menciona en el texto. Es sin duda significativo (y tal vez inquietante) que 110 años después, un texto sobre las formas y reformas de enseñanza tenga plena vigencia.

Quizás sea un indicio razonable de que nos encontramos ante un problema irresoluble, o un problema para el que se van sucediendo en círculo algunas soluciones parcialmente aceptables: no existe un sistema de enseñanza óptimo, y cualquier intento para encontrarlo resultará infructuoso. Estas reflexiones son, evidentemente, pura especulación, pero lo cierto es que actualmente existen algunas señales que nos indican que, pese a todas las reformas a las que se han sometido las aulas desde el comienzo de la educación obligatoria y la popularización de la enseñanza universitaria, no distamos tanto de la situación educativa que podía dominar en Alemania o en Francia en los albores de la Primera Guerra Mundial (muy avanzada entonces con respecto a España).

En las últimas décadas se viene planteando un debate dentro de los círculos pedagógicos acerca de la creatividad en la escuela. Algunos postulan que la educación primaria y secundaria reducen la capacidad creativa del escolar, e incluso comienza a ser un objeto de estudio, por ejemplo en el área de las Matemáticas Cognitivas (Theurer et al., 2012). Existen algunos factores de fácil observación que soportan esta tesis:

- i) Los temarios son largos y detenerse demasiado en un punto o varios implica no acabarlos; la creatividad exige tiempo.
- ii) El profesorado tiene asignadas muchas horas lectivas, demasiada burocracia, lo cual les lleva a la desmotivación; la creatividad exige paciencia.
- iii) Los y las docentes, al igual que el alumnado, ofrecen una resistencia natural al cambio; la creatividad supone adaptación.
- iv) Además, se tienen algunas ideas preconcebidas que no se responden con la realidad (Weth, 1997:79-80); por ejemplo, las llamadas ideas de resolución de problemas (que consisten en ofrecer al alumnado una pequeña pista de cómo obtener una solución posible—o varias—al problema planteado, sin describir por completo el proceso de resolución) son parte del fomento de la creatividad, pero no todo; la creatividad exige visión de conjunto.
- v) Los propios profesores y profesoras no ha sido formados en la creatividad y no saben cómo afrontar el reto de ofrecer una clase creativa (Weth, 1997:79-80); la creatividad exige horizontes normativos.

La consecuencia es la desconexión con la idea de la matemática como solución

de problemas y se convierte en un más bien estéril aprendizaje memorístico de recetas. Ya lo advertía el matemático Luis Santaló: «...conviene que todos los ciudadanos entren en contacto con la verdadera matemática, que es método, arte y ciencia, muy distinta de la calculatoria, que es técnica y rutina» (Santaló, 1980:30). Todo forma parte de las matemáticas, pero han de cuidarse ambos aspectos, pues de lo contrario estaremos mostrando solamente una cara del poliedro que puede tener algunas consecuencias negativas. Se necesita una visión holística.

En este conflicto se sitúa el profesorado, que, al frente de una clase de matemáticas (preuniversitarias o universitarias), se inquiere: qué hacer; colaborar con un sistema educativo (de matemáticas, o de cualquier otro ámbito) rutinarias o intentar cambiarlo. La respuesta que se va a dar es la propia del científico ilustrado: el rechazo a lo establecido como principio para construir conocimiento, pues el conocimiento es acción. Una vez adoptada esta postura, la pregunta es cómo seguir.

En este artículo se propone un método que puede facilitar el fomento de la creatividad de acuerdo con algunas actitudes reconocibles en la historia de la filosofía. Se quiere enfatizar la reivindicación de una mayor presencia de la filosofía en el hacer científico-educativo (matemático en este caso). Esta postura exige derribar algunas posiciones que todavía se perciben y que creemos superadas; en particular exige:

- (i) Entender cómo la combinación de filosofía y ciencia es necesaria para la resolución de conflictos.
- (ii) Comprender que la filosofía no tiene por qué estar relegada al ámbito de la ambigüedad, y la ciencia en contraposición, al de la objetividad y neutralidad.

En este sentido, se puede continuar con la cita de Santaló, de plena vigencia:

Sería mucho si a través de la matemática, aun en la más elemental, se consiguiera abrir ventanas a las inteligencias para la contemplación de la verdad, para escapar de la rutina mecanizada de esta sociedad de consumo y elevarse hasta los aires puros e incontaminados de la matemática-filosofía. Recordemos, con Descartes, que 'el placer que proporciona la contemplación de la verdad es, en este mundo, casi la única felicidad no turbada por el dolor' (Santaló, 1980:30).

Este artículo consta de dos partes. En la primera se enfatiza la importancia de la creatividad como solución al sistema educativo que parece haber caído en el abuso de la metodología o *metodologismo*: con este neologismo se quiere denominar a aquella corriente que propugna que lo central es la metodología. Partiendo de la definición original, se justifica el rechazo a la praxis

metodologista. La segunda parte propone una guía de fomento de esta creatividad en el aula, con algunas propuestas específicas de actuación.

ORIGEN DEL SISTEMA Y CRÍTICA DE LA PRAXIS

Sin que sea necesario retrotraerse a la Antigüedad, ni siquiera al Renacimiento, ¿cuál es el origen, cuál es la misión de nuestro sistema educativo? El establecimiento de la educación general en España en 1857 con la Ley Moyano se apoya en las ideas ilustradas; es decir, se persigue la transformación política y social de una sociedad anquilosada. Wilhelm von Humboldt, el reformador alemán y padre del modelo universitario vigente en todo el mundo, lo advierte con estas palabras:

La auténtica finalidad del hombre —no aquella de inclinación cambiante, sino la que la infinita e inmutable razón le dicta— es la educación máxima y más equilibrada de sus fuerzas para formar un todo. Para esta educación es la libertad la primordial y la más imprescindible de las condiciones. (...) Precisamente aquella, que surge de la unión de la diversidad, es el bien más alto que da la sociedad y esa diversidad se pierde con certeza en el mismo grado en el que el Estado se entromete. De hecho, no son los miembros de una nación los que viven entre sí en sociedad, sino que son súbditos aislados los que se relacionan con el Estado, es decir, con el espíritu que rige su gobierno, de tal forma que la superior fuerza del Estado impide el libre juego de fuerzas. Causas similares producen efectos similares. Es decir, cuanto más interviene el Estado, más semejanzas presentan no solo los efectos, sino también lo realizado. (...) Pero de aquel que razona así para otros se sospecha, y no sin razón, que desconoce al hombre y quiere hacer de los hombres máquinas. (Von Humboldt, 1792).

Ahora bien, ¿cómo interpretar la libertad a que se refiere von Humboldt? Sin entrar en la cuestión del intervencionismo, dice que la misión de la educación es *liberar a la ciudadanía* a través del conocimiento, pero también presupone la *libertad* como condición necesaria para la educación. Esta condición necesaria se habría de comprender como la capacidad de elección que tiene el individuo dentro del sistema en que está inmerso, atendiendo a sus condicionantes; es decir, la libertad entendida como el desarrollo del espíritu crítico, en genuina visión del ideal ilustrado, que dote al sujeto de autonomía. Resumiendo, una noción de libertad asumida como una autonomía de elección de los ciudadanos y las ciudadanas, que se reconocen como tales en la misma posibilidad de elección (es decir, no se está hablando de individualismo).

En consecuencia, el medio y el fin no son equívocos en la interpretación de las palabras de von Humboldt: por medio de la educación se tiende a la autonomía. Esa educación se ha ido revistiendo de diversos halos de protección de corte positivo-logicista que, con los mejores propósitos, han ido haciendo desvanecer su condición de medio. En nuestros días, el positivismo en la educación se manifiesta como un metodologismo: todo es metodología; no importa el

método, sino su sistematización. Al reflexionar sobre esta misión primigenia del sistema educativo, surgen las siguientes preguntas:

- ¿Dónde queda el conocimiento? Diluido en metodología. Lo importante es el cómo y no el qué. Es una confusión de fines y medios, dentro de la confusión de fines y medios en el binomio educación-libertad. El objetivo del metodologismo es la aceleración del progreso científico, y todo se subordina a este fin.
- ¿Cómo se consigue una ciudadanía autónoma? No se consigue, ésta queda atrapada en los avances científico-técnicos. Se educa en el conocimiento, que ha sido reducido a metodología, que a su vez tiene como meta el progreso técnico. La ciudadanía queda subordinada al bien que supone esta meta, y pierde con ello su autonomía, su capacidad de elección.
- ¿Qué papel juega la educación? Se convierte en un instrumento al servicio de la metodología, que es una instancia más del progreso científico que somete al individuo. El progreso, que es el fin, acaba sometiendo también al medio. Es una consecuencia del agotamiento de la autonomía como fin: si la autonomía se anula como fin, si no se conoce esta noción de libertad, se acaba aniquilando también en la elección del medio.

Enfatizamos aquí la diferencia entre metodología y método: nuestra crítica es al abuso de la metodología, no al uso del método.

PROPUESTA PARA MERMAR EL METODOLOGISMO

Ahora bien, ¿se puede combatir el metodologismo? ¿Y de qué manera? La respuesta que se va a dar es: sí se puede, con el fomento de la creatividad, la fuerza de innovación que no se supedita al progreso científico, sino que lo invade, de forma que éste sea resultado de la creatividad y no la creatividad resultado de aquél.

La respuesta que se da aquí es, en realidad, la respuesta del filósofo Jürgen Habermas aplicada al ámbito docente: la creatividad entendida como la expresión de la razón comunicativa (v.g. Habermas, 1981). Frente a la razón instrumental en que se ha instalado el sistema de transmisión del conocimiento, con total confusión de medios y de fines, con un plan de acción pragmático, orientado al éxito (es decir, a la consecución de un progreso científico-técnico pleno), y que por tanto no es acción verdadera, sino inercia, arrastre, y donde los seres humanos se manifiestan como seres aplicativos, meros receptores y aplicadores de instrucciones, se ha de imponer una razón comunicativa, donde la acción es el entendimiento que posibilita y empuja el conocimiento por medio de la argumentación. En este proceso los alumnos y las alumnas se redescubren como seres dialogantes, como seres con capacidad creadora, seres creativos. Por lo que el alumnado adquiere una capacidad crítica, que va

más allá de la mera repetición sistemática, y por lo tanto, adquiere nuevas herramientas personales y académicas para la gestión de la información y conocimientos. De esta manera la educación recupera su objetivo primigenio.

Si la creatividad es nuestra respuesta, inmediatamente surge otra pregunta: cómo conseguir la creatividad sin establecer una metodología que conduzca a la misma (es decir, sin caer en una contradicción en nuestro propio argumento). Nuestra respuesta es: creatividad para la creatividad. O lo que es equivalente: autonomía para la creatividad.

La pregunta por la creatividad es la pregunta por qué se puede hacer para enseñar a pensar. Cualquiera que haya sido alumno o alumna se ha preguntado ante la solución de algún problema: ¿Y cómo se me ocurre a mí eso? Es la pregunta clave, desafortunadamente muy difícil de responder: es la pregunta por la creatividad.

Se identifica un primer obstáculo: la creatividad en la ciencia, y en particular en las matemáticas, exige conocimiento. Pero es precisamente conocimiento lo que lleva al fin, que es la autonomía. No podemos, por tanto, proponer la creatividad para la construcción de todo el conocimiento, sino del conocimiento que ha de llegar a ese fin que es la autonomía. Nuestro sistema, pues, reconoce dos tipos de conocimiento: un conocimiento instrumental, que se establece como medio para la consecución de un conocimiento nuevo o conocimiento comunicativo. El conocimiento comunicativo, una vez alcanzado, pasa a ser conocimiento instrumental, en un devenir dialéctico que es base de nuestra razón comunicativa: la creación de conocimiento comunicativo basado en el conocimiento instrumental.

Dentro de todo este baúl de conocimientos, la dialéctica consiste en escoger las piezas de conocimiento instrumental que permitan llegar a la idea clave o solución de un problema, que es conocimiento comunicativo. Crear es, pues, saber elegir, y por lo tanto también saber rechazar lo que no sirve. No hay absorción automática, irreflexiva, de conocimiento instrumental, sino argumentación y diálogo permanente. Crear es, en última instancia, lo que posibilita la autonomía.

¿Qué ayuda en la praxis de esta dialéctica? A nuestro juicio la solución es doble: por una parte, ayuda el conocerse a sí mismo como fuente primordial del acto de libertad; por otra parte, ayuda el conocimiento de los clásicos, que constituyen un segmento por encima de la razón instrumental e incluso de la dialéctica instrumento-comunicativa.

El fomento de la creatividad es una actividad de difícil desarrollo dentro del marco impuesto por los rígidos planes de estudio vigentes, tanto a nivel preuniversitario como en la enseñanza superior. Exige un gran esfuerzo por parte del docente y altas dosis de comprensión por parte del alumnado, que podría ser reacio a la asunción de modelos nuevos. El método que

propugnamos refleja, en cierto sentido, una combinación de los métodos socrático y cartesiano. Consta de dos fases, a saber:

(a) Una primera parte introspectiva, que parte de la propia subjetividad, pretendiendo discernir la realidad y dirigir la razón hacia la comprensión del acto de comprensión; en ella, el docente ha de reflexionar sobre sus dotes creativas, su relación con la creatividad y su capacidad de transmisión.

(b) Una segunda fase retrospectiva, que parte más bien de la experiencia basada en propuestas filosóficas aplicadas en el contexto educativo; es decir, donde se toman algunas consideraciones que se hayan manifestado útiles en la historia del pensamiento y la ciencia.

Explicuemos con detalle, y con ejemplos de aplicación, cada una de estas fases, que son fuente de conocimiento.

La fuente introspectiva

Es un error común pensar que el alumno tiene un interés intrínseco en una materia. El estudiantado puede tenerlo o no, puede además tener mayor capacidad o no, puede tener otros intereses paralelos... es indispensable estar dispuesto a ponerse en el lugar del alumnado (de un alumno medio, indistinguible; no del alumno mejor ni del alumno peor) y tratar de adivinar su problemática para poder intentar resolverla. El orteguiano yo y mis circunstancias (Ortega y Gasset, 1914:43) ha de saberse valorar en su justa medida: de la misma manera que el alumno (o el profesor) es él y sus circunstancias, la clase es ella misma y sus circunstancias. No hay dos grupos iguales, y suponer que lo que ha triunfado un año triunfará en años sucesivos es, por regla general, una falacia.

El profesorado ha de estar predispuesto a reflexionar; a veces los docentes de matemáticas se preguntan lo mismo que se preguntaba el matemático Henri Poincaré:

El primer hecho que habría de sorprendernos, si no fuese por lo acostumbrados que estamos a aceptarlo, es el de cómo es posible que haya personas que no entiendan las matemáticas (Martínez Villa, 2005:8-9).

Poincaré es uno de los grandes matemáticos del cambio de siglo, del XIX al XX. Se dice de él que fue el último universalista, en el sentido de que a partir de él las matemáticas se diversificaron tanto que ninguna mente humana podría aspirar a comprender los problemas propuestos en todas y cada una de sus áreas. Poincaré reflexiona sobre su quehacer matemático, y es esta idea, la de pensar sobre lo que uno hace además de hacerlo, la que proponemos como primera vía de acercamiento al fomento de la creatividad en el aula.

El primer paso que un docente habría de dar es preguntarse cuál es el objetivo que tiene en el aula. Si, por las razones que fueren, el objetivo no es el

conocimiento comunicativo, poco se puede hacer. A continuación, pues, se propone un procedimiento con descriptores clave acompañados de su significado y propuestas concretas de aplicación en el aula:

(i) *Incitare*: La motivación es el comienzo del aprendizaje, podríamos decir, si nadie lo ha dicho ya; sin voluntad de aprender no habrá aprendizaje, y como mencionábamos líneas arriba, no se puede dar por supuesto. La segunda pregunta que ha de plantearse un docente es cómo motivar. La motivación depende de las cualidades de cada docente: algunos pueden emplear su carisma, pues su simple forma de ser, explicar e interactuar con el alumnado animan a seguir; otros quizás tengan la habilidad de escoger ejemplos que relacionen los conceptos que se pretenden explicar con situaciones próximas al contexto del alumno; otros conectarán por medio de anécdotas acaecidas alrededor del tema que se quiere explicar, etc. Lo cierto es que la motivación tiene una componente de empatía docente-estudiante, donde la motivación es una lucha en el lado humano.

Propuesta práctica: Se puede conectar con el origen histórico de los conceptos. Imaginemos que hay que explicar lo que es un vector en el álgebra lineal. Uno podría empezar resumiendo la anécdota de Sir William Hamilton, cuando, de camino a la Real Academia Irlandesa con su mujer, tuvo la idea de generalizar el concepto de número complejo a la noción de *cuaternión*, y explicar lo que él llamó parte escalar y parte vectorial de un cuaternión. (Hamilton, 1865).

(ii) *Procedere*: Una vez que el objetivo está claro y se ha conseguido, en mayor o menor medida, motivar al estudiantado, llega el momento del *procedere*, es decir, cómo conseguir que el alumno aprenda y consolide los conceptos que se pretenden enseñar. Éste es el momento de preguntarse cómo uno mismo ha logrado tener esa capacidad de comprensión del concepto en cuestión: por pura memoria, por analogía con otras nociones, por la práctica de muchos ejercicios, por la simple lectura o escucha de las explicaciones de su profesor, etc. Y después saberse situar en el nivel adecuado: si ha bastado con leer la definición una vez, si es por tener una memoria privilegiada, que no se puede exigir al alumno medio, si se logró estableciendo analogías con los conocimientos previos, etc. En definitiva, si se puede reproducir ese proceso que uno mismo considera satisfactorio para un aprendizaje eficaz.

Propuesta práctica: Si se pretende presentar un concepto abstracto, como por ejemplo el concepto de espacio vectorial; en primer lugar se pueden explicar sus operaciones básicas explicadas a los vectores del plano vectorial, y después generalizar y exponer los ocho axiomas de espacio vectorial. Una vez escritos, dejar tiempo para una lectura y comparación con el ejemplo previo de los vectores en el plano.

(iii) *Communicare*: Las expresiones elegidas para la transmisión de los conceptos deberían invitar al alumnado al aprendizaje; advertimos aquí que cuando decimos lenguaje accesible no queremos que afecte al rigor, sino solamente a la forma de expresión. Pueden existir varias posibilidades según el estilo de cada docente y el grupo al que se dirijan, pero quizás la máxima

entendemos que es el uso de un lenguaje accesible, pero riguroso.

Propuesta práctica: Siguiendo con el ejemplo de vector, uno puede preguntar a los alumnos y alumnas sobre lo que, a partir de las anteriores explicaciones, ellos consideran que es un vector. Tras una ronda de respuestas comentadas, se puede llegar a la conclusión que nadie espera, pero que es la única correcta: un vector es un elemento de un espacio vectorial.

(iv) *Suscitare*: Se habría de intentar suscitar el interés del alumnado con preguntas frecuentes, dirigidas en un tono personal, con dificultad creciente y siempre comenzando con cuestiones básicas, para no desanimarlo. No tiene tampoco sentido abrumar con una nube teórica que ningún alumno, o muy pocos alumnos, puede seguir. El estilo habría de ser formal pero flexible, fomentando la participación de los y las estudiantes y su iniciativa, recordando siempre que el respeto se gana con la sabiduría, no con la imposición.

Propuesta práctica: Continuando con el ejemplo del párrafo anterior, después de definir el concepto de vector como elemento de un espacio vectorial, se puede hacer una ronda de preguntas para que el propio alumnado sugiera ejemplos, y se pueden guiar las demostraciones de las primeras propiedades de los espacios vectoriales a partir de su misma axiomática, para fijarla y ejemplificar su uso. No tendría sentido haberla definido (la axiomática) y no hacer sentir la necesidad de su uso.

La fuente retrospectiva

La reflexión crítica del propio obrar, sin embargo, no ha de estar desconectada de la objetividad: la realidad del aula es insoslayable. Por ello, solamente la fase introspectiva podría incurrir en la incomunicación del docente con el estudiantado o en la formación de una realidad paralela a la clase. La razón comunicativa puede verse apartada por la razón instrumental, usando la reflexión propia como fin y no como medio.

Como punto de conexión con la realidad del aula proponemos una sistemática retrospectiva, basada en ciertas aseveraciones de la historia del pensamiento que se pueden tomar como pautas que garanticen el contacto con la realidad. Pensamos que este método puede también ayudar al fomento de un clima de confianza en la relación docente-alumno que también redunde, desde esta otra perspectiva, en un fomento de la creatividad en el aula, bien de manera pasiva (detectando conductas docentes instrumentales), bien activa (proponiendo dinámicas de aprendizaje comunicativas concretas). Las citas son simplemente evocaciones cuyo significado original se interpretará en aras de su aplicación docente, pero que a su vez podrían ser un útil objeto de reflexión.

(i) De la nada, nada surge: El aula no debería estar sometida a la consecución de fines prefijados, como lo está: debería ser un espacio abierto de discusión moderada por el profesor. Pero esta visión no se habría de malinterpretar: lo mismo que una directora de orquesta enfoca las composiciones de una

determinada forma y corrige los ademanes de ciertos instrumentistas en los ensayos, pero siempre se supone que éstos conocen perfectamente el arte de tocar su instrumento, el alumnado ha de conocer los conceptos antes de iniciar cualquier actividad. No podemos caer en (ni siquiera tropezar con) el sinsentido de intentar crear de la nada; parafraseando a Lucrecio: «ex nihilo nihil fit» (Lucrecio, 1990: 151).

Propuesta práctica: Elaborar o hacer elaborar un breve resumen teórico de cada lección o tema o clase, con las definiciones fundamentales y los principales ejemplos y propiedades, que puedan tener a mano cuando realicen ejercicios o resuelvan problemas de ese tema.

(ii) Todo fluye, nada permanece, decimos con Heráclito de Éfeso (Kirk et al. 2008). El profesorado con menos experiencia no ha de dejarse influir por situaciones previas, pues no hay dos clases iguales. Hay patrones comunes, pero se habría de tender a una enseñanza individualizada en la medida de lo posible, porque en el reconocimiento del individuo se reconoce la autonomía de los alumnos y alumnas. Aquí es importante insistir en el significado de la igualdad: ser diferentes no implica ser desiguales

Propuesta práctica: Para el reconocimiento de la diversidad en el aula por parte de todas las partes implicadas, se puede proponer un cuestionario inicial que pregunte directamente por las preferencias personales en un determinado tema o ámbito y también que exprese la visión que se espera que los demás tengan. El cuestionario se habría de debatir y se habrían de extraer las conclusiones correspondientes.

(iii) Decía Goethe que «no hay nada más terrible que la ignorancia en acción» (Goethe, 1833). En nuestro sentido, aplicado tanto al profesor como al alumno, se trata de no decir sinsentidos pensando que rellenar el aire con palabras vacuas aporta información. En el ámbito educativo, es esencial reconocer la propia ignorancia y los propios límites.

Propuesta práctica: Como actividad de clase, o como ejercicio para preparar un examen, o como ejercicio de la profesora o profesor ante la preparación de una clase, se sugiere la siguiente actividad. Tomar tres hojas de papel; en una de ellas apuntar todo lo que el alumnado conoce o ha aprendido de un determinado tema, en otra todo de lo que podría tener alguna idea, aunque sea remota, y en la tercera escribir los temas de los que no podría decir nada en absoluto (aparte de su existencia, claro). Al terminar, reforzar las cuestiones que no se hayan sabido desarrollar.

(iv) La admiración es hija de la ignorancia y madre de la ciencia, en palabras atribuidas a Sócrates. Una clase es una experiencia de aprendizaje, y como tal, se habría de sentir la admiración por lo aprendido; y el profesor habría de procurar hacer sentir al alumnado partícipe del aprendizaje. Pero precisamente esa admiración ha de convertirse en un impulso creativo; los y las estudiantes han de sentirse actores que, aunque no puedan cambiar lo que otros han creado, puedan manipularlo y puedan utilizarlo para nuevas creaciones o

simplemente para poder hablar críticamente sobre ello.

Propuesta práctica: Después de cerrar un tema, se podría crear una mesa redonda en clase en la que se debatiera sobre las definiciones, sobre las sorpresas o rechazos del alumnado ante determinados aspectos de la teoría, sobre posibles aplicaciones, etc. utilizando internet con búsquedas previas o durante la actividad.

(v) «Cogito ergo sum». El reconocimiento de un alumno o alumna como tal es crucial. Todos los alumnos y alumnas de la clase tienen ideas que merecen ser tenidas en cuenta (aunque también criticadas, en el sentido no peyorativo del término), y es en esa oportunidad de expresar sus ideas donde exhiben su reconocimiento como sujetos de la clase: pienso, luego existo (como alumno/a). Es importante que el alumno se sienta miembro de la clase, y no excluido—en ningún sentido—ni por parte de sus compañeros y compañeras ni por parte del profesor o profesora.

Propuesta práctica: Se puede organizar un concurso (asistido por el profesor o profesora) en el que, por ejemplo por equipos, se intente analizar el impacto de un determinado tema matemático en un cierto ámbito. Para ello, se pueden previamente comentar textos seleccionados sobre ese tema. Por ejemplo, en un tema último de álgebra lineal se podría proponer explicar su función en los algoritmos de búsqueda de Google. La prueba consistiría en exponer las conclusiones de la manera más clara posible y que más y mejor conecte con los contenidos vistos en el aula. Se podría pensar en incluir el uso de las TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) mediante la propuesta de programas interactivos asistidos por ordenador (usando plataformas tipo Kahoot).

Son cinco características que orientan al alumno hacia la exploración, hacia la generación de conocimiento, y por tanto hacia la creatividad.

CONCLUSIONES

La reflexión expuesta en este artículo quiere incidir en los aspectos primarios del desarrollo de la creatividad en el aula, sin atender al periodo de implementación (que habría de ser tan pronto como sea posible). Tanto la crítica de la exageración en la introducción y práctica de métodos bajo la bandera de la innovación, como la propuesta de actuación ulterior nacen de la observación y práctica de los autores, si bien no avalada por un estudio sistemático y continuado en el tiempo que ahora ya se plantea como una continuación a este artículo.

En cualquier caso, la propuesta puede ser de provecho en grupos de tamaño reducido con alto grado de motivación. La crítica se realiza al abuso, que no al uso, de las metodologías didácticas; de esta crítica surge la importancia de la creatividad como solución al metodologismo.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido parcialmente financiado por el Proyecto nº 3421 de innovación educativa de la Universitat Jaume I de Castelló.

REFERENCIAS

HABERMAS, J., 1981. *Theorie des kommunikativen Handelns*. Traducción al español: *Teoría de la acción comunicativa*, 2 vols. Taurus, Madrid, 1987. Trotta, Madrid, 2010.

HAMILTON, W., 1865. Letters describing the discover of quaternions, <https://www.maths.tcd.ie/pub/HistMath/People/Hamilton/Letters/BroomeBridge.html>

KIRK, G. S., RAVEN, J. E., SCHOFIELD, M., 2008. *Los Filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid, Editorial Gredos.

KLEIN, F., 1908.: *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus*. Tres volúmenes B.G. Teuber, Leipzig, 1908, 1909, 1928. Traducción al español por editorial Nivola: *Matemática elemental desde un punto de vista superior*, 2006.

LUCRECIO, 1990. *La naturaleza*. Edición de Ismael Roca Melia. Akal.

MARTÍNEZ VILLA, R., 2005. Algunas consideraciones sobre matemáticas y creatividad. *Revista Ciencia-Academia Mexicana de Ciencias*, 56 (4), pp. 4-13.

ORTEGA Y GASSET, J., 1914. *Meditaciones del Quijote*. Publicaciones de la Residencia de Estudiantes, Madrid.

SANTALÓ, LUIS A., 1980. *Matemática y sociedad. Por qué y para qué enseñar matemática en la escuela*. Buenos Aires, Proyecto CINAÉ.

THEURER, C.; BERNER, N. E.; LIPOWSKY, F., 2012. *Die Entwicklung der Kreativität im Grundschulalter: Zur Kreativitätsmessung im PERLE-Projekt*. *Journal for educational research online* 4 (2), pp. 174-190.

VON GOETHE, J. W., 1833. *Einzelheiten, Maximen und Reflexionen*.

VON HUMBOLDT, W., 1792. *Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen*.

WETH, T., *Kreatives Lernen im Geometrieunterricht*, 1997. En: Hischer, H. (Hrsg.): *Computer und Geometrie - Neue Chancen für den Geometrieunterricht*, Hildesheim, Franzbecker.

Crucigramas como herramienta para el aprendizaje de conceptos en Química: Sostenibilidad y prevención de riesgos

Edgar Peris⁽¹⁾, David Valverde⁽²⁾, Adriana Valls, Vicente Esteve y Santiago V. Luis

(1) *Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain,*
esalom@uji.es,

(2) *ECEN-Vicerrectoría de Investigación, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.*

Crosswords as a tool for the learning of concepts in Chemistry: Sustainability and risk prevention

RESUMEN

El objetivo que nos ocupa es la búsqueda de nuevas técnicas y procedimientos de enseñanza que permitan captar la atención de los alumnos y conseguir una mejor comprensión de los conceptos. Con esta idea, surge la propuesta de realización de crucigramas como herramienta educativa para la química, donde nos encontramos con gran cantidad de conceptos que aprender. Si bien el uso de los crucigramas puede abarcar diferentes áreas de la química, aquí nos vamos a centrar en el aprendizaje de la sostenibilidad y la prevención de riesgos. Estas dos áreas tan importantes, a las que muchas veces no se les da el valor que merecen, son ricas en conceptos de carácter tanto específico como transversal. Los crucigramas pueden suponer una ayuda didáctica muy interesante para que los estudiantes aprendan los conceptos de forma amena y novedosa, escapando de los métodos tradicionales. Además, es una herramienta que consideramos que puede ser utilizada tanto en educación presencial como a distancia y en otras materias.

Palabras clave: crucigrama, química, herramienta educativa, innovación, sostenibilidad, prevención de riesgos, educación a distancia.

ABSTRACT

Our objective is the search of new learning techniques and procedures that could allow us to catch the student's attention and reach a better comprehension of concepts. With this idea, we propose the use of crosswords as an educational tool for chemistry, where we find a big number of concepts to learn. Considering that the use of crosswords could embrace several chemistry areas, here we are focusing in the learning of sustainability and risk prevention. These important areas, which sometimes are undervalued, are rich in specific and transversal concepts. The crosswords could represent a very interesting

didactic aid for the students to learn the new concepts in a pleasant and novel way, far from the traditional methods. Moreover, we consider that this tool could be used in both classroom and distance education and for other subjects.

Keywords: crossword, chemistry, educational tool, innovation, sustainability, risk prevention, distance education.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos químicos para una determinada área se utilizan diferentes metodologías didácticas. Estas a menudo dependen de los materiales con que cuenta el docente para impartir la clase. La herramienta que aquí proponemos para un aprendizaje más ameno y didáctico de algunos aspectos de la química es la realización de crucigramas. Un crucigrama es un pasatiempo escrito que consiste en escribir en una plantilla una serie de palabras en orden vertical y horizontal que se cruzan entre sí. Para el desarrollo del juego, en la plantilla se plantean dos listas de definiciones, una para las palabras en horizontal y otra para las verticales. La plantilla consta de una serie de casillas blancas, que corresponden a las letras individuales, y negras que sirven para separar palabras. La primera aparición de este pasatiempo data del siglo XIX, en Inglaterra, donde una primera versión ofrecía una serie de palabras dispuestas de tal modo que las letras podían leerse indistintamente. No obstante, oficialmente se considera como el primer crucigrama de la historia es el publicado en el suplemento "FUN" del periódico New York World, el 21 de diciembre de 1913. Desde ese momento, los crucigramas han sido ampliamente utilizados y no únicamente como pasatiempos. Un ejemplo sería su uso relacionado con el descifrado de códigos secretos durante la Segunda Guerra Mundial.

Por lo que respecta a la propuesta de su aplicación en la enseñanza, su uso puede ser una herramienta adecuada para asociar conceptos con sus definiciones. Para justificar de forma científica su aplicación, más allá de considerarlo una herramienta docente innovadora y capaz de sacar a los alumnos de la rutina, cabe hablar de las capacidades cerebrales del ser humano. Estas las podríamos clasificar del siguiente modo:

- ✓ Primarias: Atención, lenguaje, memoria, cálculo y lógica.
- ✓ Secundarias: Conocimientos generales y orientación espacial.
- ✓ Derivadas: Creatividad y humor.

Con la resolución de crucigramas trabajamos y fortalecemos gran parte de estas capacidades cerebrales esenciales. La más importante sería el lenguaje, adquiriendo palabras nuevas que dan nombre a los conceptos de la materia de estudio. Por otra parte, la atención es una capacidad básica de la que dependen el resto de capacidades primarias. El hecho de que esta funcione correctamente dependerá de nuestra personalidad, de si estamos cansados o no, de nuestra motivación en la tarea, etc. La motivación es algo que se puede

conseguir con la resolución de crucigramas para el aprendizaje y al tratarse de una herramienta innovadora, diferente a los ejercicios habituales (exámenes, test, ejercicios para entregar...), puede despertar el interés de los alumnos y captar su atención. Es posible aprender a mantener la atención y ejercitarla debidamente. Por lo que respecta a la memoria, la resolución de crucigramas puede suponer una herramienta muy útil para memorizar o interiorizar nuevos conceptos. El hecho de haberlos trabajado en un “juego” puede representar una ventaja frente a las presentaciones tradicionales de nuevos conceptos. Probablemente, estamos creando un recuerdo más fuerte. También requiere su mención la lógica, ya que completar las palabras en el crucigrama requiere de su uso. Los alumnos pueden discernir entre varias palabras o dudas posibles atendiendo al número de letras de la palabra y a la coincidencia de alguna de ellas con las otras palabras con las que esté cruzada. Es imposible resolver un crucigrama sin hacer uso de la lógica y al hacerlo estamos trabajando y mejorando la capacidad lógica de los alumnos, algo que consideramos un objetivo transversal indispensable y común a todas las materias. Por último, aunque pueda parecer obvio, se están adquiriendo conocimientos generales referentes a la materia.

Por todo esto, consideramos los crucigramas como un material didáctico potencial muy interesante. Según Carlos Lomas (Lomas, C. 1999), los materiales didácticos son cualquier tipo de recurso susceptible de ser utilizado en clase, constituyendo herramientas de carácter técnico cuya finalidad es ayudar al profesor en su tarea de enseñanza y al alumno en su aprendizaje. Son la expresión de una determinada concepción de la enseñanza y el aprendizaje y del papel del profesor sin condicionar el modo de trabajar de este. En el caso que nos ocupa, los crucigramas, estamos hablando de un material de elaboración propia por parte del profesor y que puede ser adaptable a los contenidos. Constituyen un apoyo de carácter práctico que deja libertad al profesorado. En última instancia, los materiales didácticos no son buenos ni malos en sí mismos sino que todo depende del uso que haga el profesor de ellos. Con un uso apropiado, los crucigramas presentan los siguientes beneficios:

- ✓ Método activo de aprendizaje adaptable a los conocimientos.
- ✓ Pueden ser realizados a cualquier edad, se pueden completar en un período relativamente corto de tiempo y su resolución proporciona una sensación de satisfacción.
- ✓ Requieren que los estudiantes sean participantes activos en lugar de observadores pasivos, tomen decisiones, solucionen problemas y reaccionen a los resultados de sus propias decisiones.
- ✓ Carácter recreativo. Puede ser menos intimidatorio como herramienta de revisión de conocimientos.
- ✓ Permite desarrollar la operación mental de identificar, básica de la estructura mental, ya que quien identifica bien puede diferenciar, quien diferencia bien puede comparar y quien bien compara puede clasificar, inferir y razonar.

Por otro lado, el proceso de aprendizaje en las diferentes áreas de la química en alumnos que estudian en una institución de educación superior a distancia cuenta con un mayor grado de dificultad respecto a la educación presencial, ya que por lo general factores como el nivel socioeconómico, localización geográfica, conocimiento general de la química y el grado de acompañamiento tutorial por parte de un profesor, afectan la percepción de conceptos abstractos, cálculos, y aplicación de conocimientos químicos y la relación entre ellos.

Ante tales circunstancias, con el fin de promover el aprendizaje de la química en los estudiantes de educación a distancia, es necesario aplicar una serie de herramientas didácticas cuya finalidad sea la estimulación positiva del estudiante. De esta manera el estudiante podrá superar las diferentes evaluaciones y finalmente trasladar el conocimiento adquirido. Los recursos didácticos pueden consistir en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) como pizarras inteligentes, creación y proyección de videos, interacciones directas con experimentos mediante laboratorios remotos, prácticas experimentales virtuales y videoconferencias. También se pueden usar metodologías tradicionales como los pasatiempos, por ejemplo, puzzles, sopa de letras o completar una plantilla con palabras entrecruzadas a partir de diferentes definiciones dadas, esto haciendo referencia al crucigrama; o bien se pueden combinar ambas metodologías utilizando plataformas virtuales en donde se puede crear un aula virtual que le permita tener al estudiante una mayor interacción con el profesor y con los recursos didácticos.

METODOLOGÍA

Al hablar de metodología, cabe diferenciar entre la metodología empleada para la elaboración de crucigramas y la metodología de utilización de los mismos según el fin que se pretenda. La elaboración de los crucigramas se ha realizado mediante el uso de software informático y la metodología de utilización se ha dividido en los diferentes modos de empleo que proponemos.

Software empleado

Para la confección de los crucigramas objeto de este trabajo se propone el uso de dos aplicaciones informáticas. La primera de ellas es de carácter comercial y la segunda gratuita.

1. Software comercial: CROSSWORD FORGE. Se puede encontrar en la web: <http://www.solrobots.com/crosswordforge/index.html>, propiedad de SOL Robots. Es muy fácil de usar, tan solo es necesario ir introduciendo las definiciones y las respuestas a las mismas. Puede personalizarse con una imagen de fondo, permite cambiar el tipo y formato de la fuente de letra y presenta unas características adicionales muy interesantes como la posibilidad de exportar el crucigrama (en formato texto, imagen, PDF o Flash

para Web) o la de importar desde un simple fichero de texto las definiciones y las correspondientes respuestas.

2. Software gratuito: ECLIPSE CROSSWORD. Puede obtenerse en el sitio web: <http://www.eclipsecrossword.com> desarrollado por Green Eclipse. Permite almacenar listas de palabras, guarda los crucigramas con la extensión .ECW y permite exportarlos en formato TXT, RTF, WMF y PostScript, así como para su publicación en Web.

Crucigramas como examen

En este caso serían utilizados para evaluar los conocimientos conceptuales de los alumnos tras un tema, un semestre o una asignatura. La idea no sería utilizarlo como prueba única, ya que no la consideramos lo suficientemente completa, sino como prueba complementaria a otras. Por ejemplo, en química, que es el caso que nos ocupa, podría ser un examen teórico o de conceptos, complementario a otro de problemas o casos prácticos. Puede ser un error por parte del docente evaluar el final de un proceso educativo (mensual, trimestral o anual) mediante un examen o control únicos, como única forma de valorar lo que el alumnado ha aprendido. Sí que podría considerarse su uso como examen de una parte de la materia más conceptual dentro del proceso de evaluación continua. Por ejemplo, en materias como la sostenibilidad o la prevención de riesgos en química, tal como se ha considerado aquí. Para la elaboración de crucigramas destinados a examen tendremos en cuenta que los conceptos hayan sido explicados en clase y sean una muestra representativa de todo aquello que pensemos que los alumnos han debido interiorizar. Una forma interesante de elaborarlos sería con definiciones no idénticas a las expuestas en clase o en las transparencias (o cualquier otro material utilizado), es decir, los mismos conceptos explicados con otras palabras. Podría ser una forma interesante de evaluar la comprensión del concepto más allá de una frase concreta memorizada y la capacidad de los alumnos para extrapolar.

Crucigramas como prueba de conocimientos previos

Pueden ser una interesante herramienta para conocer el nivel, al menos de ciertos conceptos importantes para la asignatura, del alumnado. Se puede realizar el primer día de clase, con lo que seguramente conseguiremos también captar la atención o despertar el interés del alumnado en nuestra asignatura gracias al uso de herramientas docentes novedosas desde el primer día. En este caso, lo elaboraremos teniendo en cuenta qué conceptos previos consideramos necesarios para un correcto desarrollo y aprovechamiento de la asignatura. Esta herramienta no permite únicamente evaluar qué conceptos saben ya los alumnos, sino que va a reforzar también aquellos que no saben. La resolución del crucigrama va a aportar un *feedback* inicial muy valioso. Con la evaluación inicial pretendemos detectar los conocimientos previos del alumnado, conocer sus intereses y necesidades y suscitar motivación hacia los contenidos que vamos a tratar. El crucigrama no tiene por qué ser la única herramienta empleada, puede ser complementaria con otras como lanzar preguntas, suscitando una “tormenta de ideas”, o la creación de una asamblea en la que se pide opinión. Todas estas herramientas se basan en una

metodología de enseñanza-aprendizaje centrada en el alumno.

Crucigramas como ejercicio de clase

Dado que su resolución puede ocupar poco tiempo, los crucigramas pueden utilizarse como ejercicio de clase. La idea sería utilizarlos para afianzar los conceptos vistos en una clase o repasar los vistos en una o dos clases anteriores. También podrían ser utilizados para introducir nuevos conceptos mediante la resolución por parte de toda la clase de forma grupal. Como vemos, las posibilidades son diversas.

Elaboración de crucigramas por parte de los alumnos

Podemos plantear el caso contrario, que sean los alumnos los que elaboren el crucigrama. Permitiría evaluar su riqueza de conceptos sobre el tema y su dominio de estos, además de fomentar su creatividad, otra cualidad transversal a trabajar en la educación. Luego, podrían intercambiarse los crucigramas elaborados y resolverlos también; siendo así doblemente beneficiosa esta actividad.

Crucigramas como herramienta de enseñanza en la educación a distancia

El crucigrama es un recurso didáctico fácil de elaborar que puede incluir una serie de definiciones sencillas y complejas que ayudan a interrelacionar los conceptos de una unidad didáctica. En este caso, se aplicará la resolución de un crucigrama bajo el tema de lípidos que consta de un total de 30 enunciados, algunos darán pie a la obtención de otros axiomas dado a su relación entre ellos de manera vertical u horizontal. La herramienta estará colgada en una plataforma virtual donde el estudiante con acceso deberá completarlo y enviarlo a través de esta para que el profesor a cargo evalúe dicha actividad a través de una rúbrica de evaluación. Una vez revisado, el tutor deberá indicar en cuáles conceptos ha acertado y hacer la corrección sobre los que se encuentren equivocados, de tal manera que el estudiante pueda interiorizar sus fortalezas y debilidades del tema, así como, identificar de forma clara los compuestos, conceptos y definiciones involucrados en la temática considerada.

RESULTADOS

En nuestro caso, los crucigramas han sido elaborados y utilizados en diferentes materias de química, tanto del Grado en Química como de Másteres. Concretamente, estamos interesados en el aprendizaje de conceptos sobre sostenibilidad y prevención de riesgos. Son dos campos relacionados ya que cualquier química que se haga con una adecuada prevención de riesgos será sostenible. Consideramos necesario potenciar el aprendizaje sobre sostenibilidad y prevención de riesgos incluso en las asignaturas que no traten exclusivamente sobre ello. Dentro de la enseñanza de la Química Orgánica o la Química Inorgánica es preciso resaltar más sus elementos particulares asociados a la sostenibilidad o prevención de riesgos. Ése ha sido uno de nuestros objetivos con el uso de los crucigramas.

Los crucigramas como examen han sido probados en prácticas de laboratorio

correspondientes a dos asignaturas diferentes, ambas del Grado en Química de la Universitat Jaume I de Castellón: Química Orgánica II y Química Orgánica IV. Las prácticas de laboratorio se prestan muy bien al uso de crucigramas como examen ya que puede complementar muy bien un examen práctico. Nos permiten evaluar la asimilación de los conceptos vistos en el laboratorio, que pueden comprender: tratamiento de residuos, uso de EPIs, material, técnicas utilizadas, reactivos, etc.

A continuación, podemos ver los crucigramas realizados como examen y los resultados obtenidos.

Examen QOII-LA2

HORIZONTALES

1.- Tipo de alcoholes que experimentan más fácilmente reacciones SN1. 3.- Compuesto que no se consume en la reacción y que ayuda a que esta sea más rápida o se produzca con mayor facilidad. 6.- Tipo de embudo utilizado para filtrar por gravedad mediante un filtro de pliegues cuando lo que nos interesa es el líquido. 7.- Tipo de carbocatión menos estable. 9.- Número de pasos en los que ocurre una reacción SN1. 15.- Nombre del grupo que ataca en una SEAr. 16.- Isómero que obtenemos en la sustitución electrofílica aromática del benzoato de metilo. 17.- Reacción que consiste en la salida de un buen grupo saliente y posterior captura de un protón de la misma molécula por parte de una base, obteniéndose un doble enlace. 18.- Fase (inferior/superior) que será la fase orgánica en un embudo de decantación si tenemos una mezcla de agua y diclorometano. 19.- Precipitado que se obtiene al tratar bromuro de n-butilo con ioduro sódico en acetona (escribir la fórmula)

VERTICALES

2.- Producto obtenido al hacer reaccionar ciclohexanol y ácido fosfórico concentrado
3.- Proceso que sirve para ver si hemos obtenido el producto deseado
4.- Técnica que consiste en separar los componentes de una mezcla líquida, con base en la diferencia de puntos de ebullición.
5.- Técnica de purificación que consiste en la redisolución y posterior precipitación de un sólido
8.- Tipo de montaje que permite realizar procesos a temperaturas superiores a la ambiente, evitando la pérdida de disolvente.
10.- Intermedio de reacción de las SN1
11.- Matraz en el que se deben recoger las fases acuosas y orgánicas en una extracción o lavado.
12.- Primer paso necesario cuándo en una SN1 o SN2 el grupo saliente es -OH.
13.- Reacción que consiste en la salida de un buen grupo saliente y la entrada de un nucleófilo
14.- Tipo de residuo orgánico que sería el etanol.

Figura 1. Crucigrama empleado como examen en las prácticas de laboratorio de la asignatura Química Orgánica II del Grado en Química

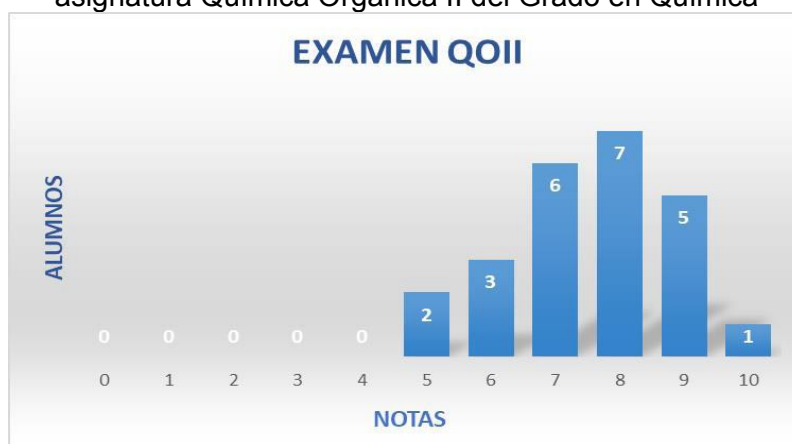


Figura 2. Resultados obtenidos utilizando el crucigrama en las prácticas de laboratorio de la asignatura de Química Orgánica II del Grado en Química

EXAMEN QOIV-LA1

HORIZONTALES:

6.- Nombre del reactivo organomagnesiano de fórmula R-Mg-X dónde R es un resto orgánico y X es un halógeno. 9.- Intermedio de reacción en la formación del trans-1,2-ciclohexanodiol. 14.- Compuesto que debe formarse en un primer paso para que se produzca una condensación aldólica. 15.- Tipo de residuo orgánico que sería el diclorometano. 17.- Indica el disolvente orgánico más polar: tolueno, acetona o metanol. 18.- Grupo funcional que es atacado en la síntesis de paracetamol. 19.- Reacción química en la que un compuesto cede o pierde sus electrones. 20.- Tipo de embudo utilizado para filtrar a vacío.

VERTICALES

1.- Técnicas utilizadas para comprobar que tenemos el producto deseado como el RMN o la medida de puntos de fusión
 2.- Compuesto obtenido al hacer reaccionar el organomagnesiano del bromobenceno con acetofenona.
 3.- Número de manchas de una TLC cuándo se eluye un compuesto puro
 4.- Característica de una reacción que ataca a un grupo funcional preferentemente en presencia de otro.
 5.- Técnica de purificación que consiste en la redisolución y posterior precipitación de un sólido.
 7.- Técnica que consiste en separar los componentes de una mezcla líquida, con base en la diferencia de puntos de ebullición.
 8.- Test que permite saber si hemos obtenido un aldehído
 10.- Técnica instrumental de caracterización utilizada para observar la presencia de grupos funcionales.
 11.- Grupo funcional que se obtiene de la reacción del epóxido con agua.
 12.- Elemento químico necesario para evitar la pasivación del Magnesio.
 13.- Si hacemos una columna cromatográfica con metanol, el grupo funcional que primero se eluye es: alcano o cetona
 16.- Tipo de disolvente necesario cuando se utiliza un organomagnesiano.

Figura 3. Crucigrama empleado como examen en las prácticas de laboratorio de la asignatura Química Orgánica IV del Grado en Química

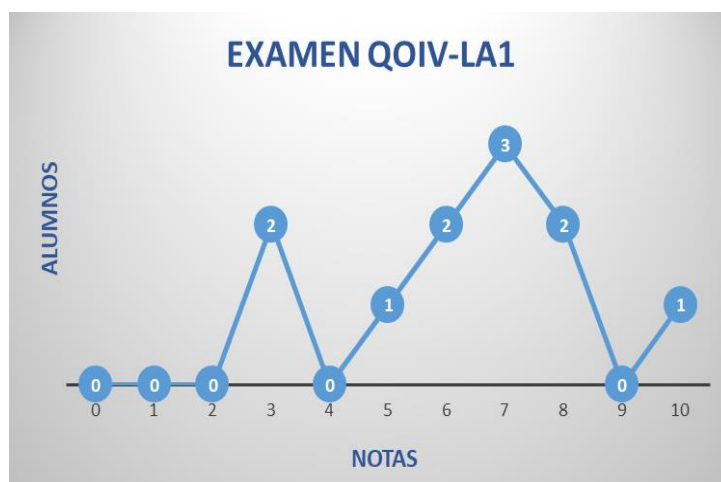


Figura 4. Resultados obtenidos utilizando el crucigrama en las prácticas de laboratorio de la asignatura de Química Orgánica IV del Grado en Química

Como podemos observar, el éxito ha sido bastante alto, habiendo sido incapaces de completar al menos la mitad del crucigrama únicamente 2 de 35 alumnos. Los alumnos han respondido favorablemente a este tipo de evaluación alternativa, no solo en función de los resultados obtenidos sino también por las opiniones proporcionadas. Funciona muy bien como examen para evaluar la asimilación de conceptos siendo complementario a otras pruebas. Un aspecto importante que se ha observado es que este examen

favorece a aquellos alumnos que tienen los conocimientos asimilados, pero dificultad de expresión. Comparando con otros materiales de evaluación recogidos, tales como cuadernos o informes de laboratorio, podemos ver claramente la diferencia. Estos alumnos siempre van a obtener una mayor calificación con un examen de este tipo (o tipo test o similar). Tampoco consideramos justo que toda la evaluación fuera con un crucigrama, puesto que la expresión y otras capacidades han de ser siempre evaluadas, tanto en materias de humanidades como de ciencias, pero una parte de la evaluación en forma de crucigrama podría compensar. Al final lo importante es conseguir una evaluación justa, compensada y que considere diversas capacidades: la lógica y la capacidad de decidir pueden ser tan importantes como la expresión a la hora de responder.

Por otra parte, los crucigramas han sido aplicados también como ejercicio de clase en el Máster de Química Sostenible de la Universitat Jaume I de Castellón. Se han utilizado para ayudar a la asimilación de unos conceptos claves en la materia como son los 12 principios de la química verde. La respuesta de los alumnos en clase fue muy positiva. A continuación, podemos ver uno de los crucigramas empleados.

LOS DOCE PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA VERDE

VERTICALES

- 1.- Dos palabras que resumen el significado del Segundo principio
- 3.- Aspecto o componente de la química que el principio 9 enfatiza utilizar
- 5.- Así deben ser las fuentes empleadas según el principio 7
- 6.- Según el principio 5, el uso de este tipo de sustancias debe evitarse y, si no fuera posible, deberían elegirse aquellas más inocuas posibles

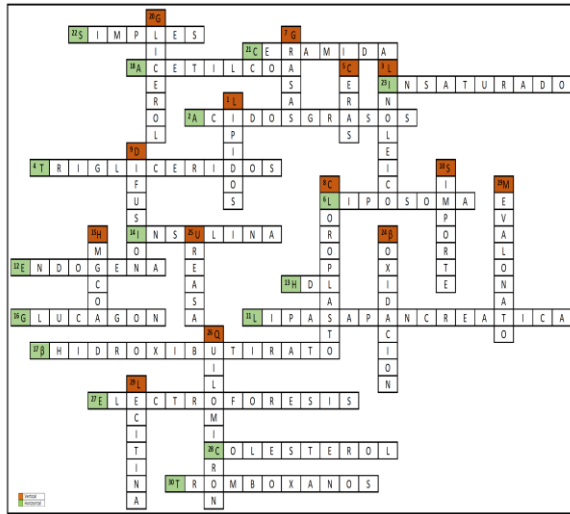
HORIZONTALES

- 2.- Según el principio 11, se deben desarrollar metodologías analíticas que permitan controlar el proceso en tiempo real, es decir que permitan su...
- 4.- Según el principio 10, los productos químicos han de ser diseñados de forma que, al final de su función, tengan una buena...
- 7.- Dos palabras que resumen el significado del sexto principio
- 8.- Aquello que se busca prevenir y evitar aplicando el principio 12
- 9.- Según el principio 8, debe ser evitada tanto como sea posible y consiste en el bloqueo de grupos, protección/desprotección, etc.
- 10.- El principio 1 dice que hay que prevenir su generación
- 11.- Según el cuarto principio, los productos químicos que se preparan deben presentar una baja...
- 12.- Característica que, según el tercer principio, deben cumplir las metodologías sintéticas que se diseñen.

Figura 5. Crucigrama empleado como ejercicio de clase en el Máster de Química Sostenible

El crucigrama se ha utilizado en educación a distancia como herramienta didáctica en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. A los estudiantes se les presentó una serie de enunciados que utilizaron para identificar conceptos en el área de bioquímica. Al completarlo el estudiante contextualizó una serie de conceptos de interés que le permitió prepararse para la resolución de las pruebas de aprobación del curso. A continuación, se muestra el caso práctico de resolución de un crucigrama con temática sobre los lípidos que realizaron los estudiantes.

Lípidos. A continuación, se le presenta una serie de enunciados, los cuáles deberá de utilizar para identificar el concepto al que se refieren y de esta manera completar el crucigrama.



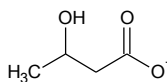
VERTICAL

1. Se refiere a un grupo de compuestos muy diversos, desde el punto de vista químico, los cuáles poseen la característica común de ser insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos. **3.** Ácido graso insaturado ω -3 (omega 3). **5.** Son ésteres formados a partir de ácidos grasos de cadena larga, saturados o insaturados y alcoholes de alto peso molecular. **7.** Macronutriente de valor energético igual a 9kcal/g. **8.** Membrana con 30% en peso seco promedio en lípidos. **9.** Paso de una sustancia (soluto) a través de una membrana semipermeable, de una solución muy concentrada a una de menor concentración. **10.** Cotransporte que permite el paso de dos o más sustancias simultáneamente en la misma dirección, hacia adentro o hacia afuera de la célula. **15.** Enzima regulada por la concentración de colesterol y por hormonas como el glucagón e insulina. **19.** Intermediario de seis carbonos formado por tres moléculas de Acetil-CoA. **20.** Nombre del siguiente compuesto $\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$. **24.** Proceso de degradación de los ácidos grasos para obtener energía. **25.** Enzima que muestra una actividad óptima a un pH aproximado de 6.5. **26.** Tipo de lipoproteína con mayor densidad y tamaño. **29.** Lípido que contiene fosfato.

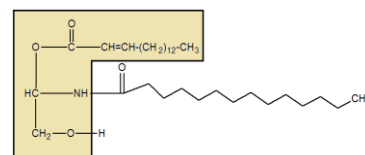
HORIZONTAL

2. Son ácidos monocarboxílicos cuya fórmula química general es RCOOH . **4.** Son los lípidos más simples y se constituyen a partir de ácidos grasos y el alcohol glicerol. **6.** Se forma cuando una bicapa muy extensa se dobla sobre si misma (vesícula esférica). **11.** Enzima que cataliza la hidrólisis de los triglicéridos en su mayoría ácidos grasos de cadena larga. **12.** Vía por la cual los lípidos sintetizados en el hígado son transportados hasta los tejidos. **13.** Tipo de lipoproteína que proporciona apoproteínas a otras lipoproteínas como los QM y las VLDL. **14.** Promueve la formación de la Acetil Co-A a partir del citrato utilizando la enzima citrato liasa. **16.** Compuesto que inhibe la formación de colesterol intracelular. **17.** Nombre de la estructura 1. **18.** Ácido graso de 16 carbonos que por β -oxidación, produce 80 moléculas de ATP después de 12 ciclos de Krebs. **21.** Clasificación estructura 2. **22.** Son los lípidos formados únicamente por ácidos grasos y un alcohol. **23.** Ácidos grasos con bajo punto de fusión respecto a un ácido graso saturado y lineal. **27.** Técnica utilizada para separar y clasificar lipoproteínas de acuerdo con su movilidad en un campo eléctrico. **28.** Nombre estructura 3. **30.** Derivado del ácido araquidónico.

Estructura 1:



Estructura 2:



Estructura 3:

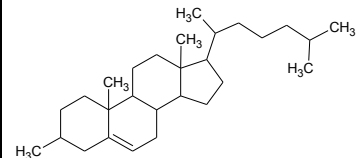


Figura 6. Caso práctico de resolución de un crucigrama con temática sobre lípidos propuesto para educación a distancia.

El ejemplo anterior consistió en un crucigrama en el que los enunciados incorporaron una serie de definiciones, compuestos químicos y características de las subfamilias de los lípidos. Los estudiantes debían utilizar bibliografía especializada y material de apoyo específica en el área de, tal manera que al identificar el concepto completara lo espacios respectivos que a su vez se podían intercalar letras de otras definiciones facilitando la identificación de otros conceptos.

El crucigrama fue entregado a 20 estudiantes de un curso avanzado de química de los cuáles solamente 15 lo completaron. Al menos 10 de ellos tuvieron el 100% de acierto en las respuestas, 3 de los estudiantes

fallaron entre 1 y 5 respuestas y 2 tuvieron más de 6 contestaciones erróneas. Cabe destacar que el seguimiento de los 5 alumnos que fallaron alguna de las respuestas mostró que luego, en la evaluación del examen parcial, el tema de lípidos fue en el que estos estudiantes tuvieron más aciertos.

CONCLUSIONES

El crucigrama es un material didáctico que en combinación con las TICs puede ser utilizado en la educación a distancia. Esto permite al estudiante tener acceso a una herramienta que proporciona información precisa, concisa que facilita el manejo de conceptos y definiciones que podrá aplicar en la resolución de problemas y puesta en práctica de estos.

Se trata de una herramienta sencilla y de fácil implementación en distintas circunstancias y ámbitos. Su aplicación en las áreas de Química Inorgánica y Química Orgánica, y en particular en el aprendizaje de los conceptos de sostenibilidad y riesgos laborales asociados a la química, ha permitido comprobar que se trata de una herramienta muy bien recibida por los estudiantes, que permite potenciar, además, el aprendizaje de determinados estudiantes con mayores dificultades de expresión. Los resultados muestran, por otro lado, que contribuye a mejorar el aprendizaje de conceptos específicos y capacidades transversales.

AGRADECIMIENTOS

El grupo de innovación educativa *Educación Científico-Tecnológica en Sostenibilidad* (EDSUSCHE) agradece a la Unitat de Suport Educatiu (USE) y a la Unitat de Formació i Innovació Educativa (UFIE) de la Universitat Jaume I por la financiación concedida.

E. Peris agradece a la USE y al MICINN (FPU13/00685) por la financiación personal concedida.

D. Valverde agradece a la Vicerrectoría Académica, al Proyecto AMI y a la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, por la financiación concedida.

REFERENCIAS

Franco, A. 2007. Aprendiendo química a través de autodefinidos multinivel. *Educación Química*. 19 (1). 56-65.

García, L. 2002. *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. 2ª edición. Barcelona, España. Editorial Ariel S.A.

Galagovsky, L., Bekerman, D., Di Giacomo, M., Alí, S. 2014. Algunas reflexiones sobre la distancia entre “hablar química” y “comprender química”. *Ciênc. Educ.*, Bauru. 20 (4). 785-799.

Lazo, L. 2012. Estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de la química general

para estudiantes de primer año de universidad. *Diálogos Educativos*. 12. 66-89.

Lomas, C. 1999. Cómo enseñar a hacer las cosas con las palabras: teoría y práctica de la evaluación lingüística. Vol. II. Ediciones Paidós. 349-350.

McKeachie, W. J. 2002. Teaching tips: strategies, research and theory for college and university teachers. Houghton Mifflin Company. 11ª Edición. 201.

Desarrollo sostenible en la formación del maestro. Materiales y conceptos Culturales aplicados en los entornos educativos

**Ana M. Vernia Carrasco⁽¹⁾, Victoria Pastor⁽²⁾, Miguel Á. López
Navarro⁽³⁾, Sandra Soler⁽⁴⁾, Vicenta Gisbert⁽⁵⁾**

*(1) Departamento de Educación y Didácticas Específicas.
Universidad Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la
Plana, Spain, vernia@uji.es*

*(2) Departament de Ciències Agràries i Medi Natural, Universitat Jaume I,
Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain,
pastorm@uji.es*

*(3) Departament d'Administració d'Empreses i Marketing, Universitat
Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana,
Spain, mlopez@emp.uji.es*

*(4) Departament de Didàctica de les Ciències Socials, l'Educació Musical,
l'Educació física i l'Educació Visual i Plàstica. Passeig Vall d'Hebron, 171,
Barcelona, Spain, Sandra.soler@ub.edu*

(5) Grado Educación Primaria, Universidad Isabel I, vicenta.gisbert@ui1.es

Sustainable development in teacher training. Cultural materials and concepts applied in educational environments

RESUMEN

Cada vez más el arte y la cultura son considerados como herramientas que pueden ayudar a cambiar el mundo. La sostenibilidad y el mundo científico, consideran las capacidades que los artistas pueden aportar a la creación y recreación de supuestos, que permitan la resolución de problemas sociales y económicos, por ello, consideramos que el mundo de la empresa y la ciencia, deben unir lazos con las expresiones y manifestaciones artísticas. Problemas como la diversidad de género o la calidad de vida, no son ajenos a los laboratorios o a la empresa. La investigación, desde la universidad debe facilitar procesos y espacios de unión docente, discente, formativa y educacional, donde principios y valores se incluyan en las guías docentes de las titulaciones, así mismo, el pensamiento crítico y de emprendedurismo, debe reflejarse en las mismas, para poder avanzar en los diferentes flancos, que se muestran las sociedades modernas.

Palabras clave: educación 1, artes 2, cultura 3, empleabilidad 4, sostenibilidad 5

ABSTRACT

More and more art and culture are considered as tools that can help change the world. Sustainability and the scientific world, consider the capabilities that artists can contribute to the creation and recreation of assumptions, which allow the resolution of social and economic problems, therefore, we believe that the world of business and science should come together with expressions and artistic manifestations. Problems such as gender diversity or quality of life are not alien to the laboratories or the management business. The research, from the university must facilitate processes and spaces of teaching, discourse, formative and educational union, where principles and values are included in the teaching guides of the degrees, likewise, critical thinking and entrepreneurship, should be reflected in them, to be able to advance in the different flanks, which show modern societies.

Keywords: education 1, arts 2, culture 3, employability 4, sustainability 5

INTRODUCCIÓN

La empleabilidad es hoy uno de los mayores retos para la sociedad, pues jóvenes y adultos se ven afectados por cambios y modelos que van marcando nuevos perfiles de negocios. La educación en sí, se está convirtiendo, si no lo era ya, en un negocio que valora más las cifras que los resultados. Por ello los futuros maestros/as, necesitan pensar también en metodologías adaptadas a la “modernidad” del siglo XXI, donde la mentalidad del empresario (management) unida a la sostenibilidad de los recursos naturales, son necesarios elementos con los que deberá contar el futuro maestro, para preparar a su alumnado, en un mundo competitivo y sostenible a la vez, entendiendo la cultura y las manifestaciones artísticas dentro de la vida académica y social.

Nuestra propuesta trata de ofrecer una programación “a la carta” donde la vertebración del currículum se encadene con procesos de marketing y gestión sobre un hilo conductor marcado por las experiencias culturales y artísticas. Llevamos muchos años programando la didáctica desde los proyectos globales, aprendizaje servicio, cooperativo y colaborativo, sin duda un gran avance si miramos atrás, no obstante, las programaciones no reflejan una actualización real de las metodologías y por ello, consideramos que nuestra aportación puede generar reflexiones y posibles cambios, en los modos y maneras de adquisición de conocimiento y como este se moviliza en escenarios reales.

Para Assman (2002) educar significa “defender vidas”. El aprendizaje es ante todo un proceso corporal unido a la sensación de placer sin la cual el proceso de aprendizaje se convierte en una mera instrucción. La educación, debe acompañarse de experiencias y no solamente de la adquisición de conocimientos. ¿Ser educador o educadora es aún una opción de vida que

entusiasmo? ¿Se puede hablar de fascinación de la educación sin pecar de ingenuo? En este sentido y como dice Touriñán (2010), la educación artística - también podría referirse a la educación musical u otro tipo de disciplina- no se limita a la didáctica de la Historia del Arte, pues es necesario, estudiar la educación artística desde la perspectiva de la educación, así, cabe entender que la educación es un proceso de maduración y aprendizaje que implica el desarrollo de la inteligencia, la voluntad y la afectividad. El conocimiento de la educación artística es especializado, y debe utilizar conocimientos correspondientes a la educación, pues la Educación Artística se fundamentaría en la educación como práctica y como conocimiento de la propia educación.

A nuestro entender, estos procesos a los que se refiere el autor anterior, adquieren un mayor sentido si atienden a una demanda real como es la empleabilidad, así, por ejemplo, la música la podemos entender como desarrollo de la inteligencia, afectividad, pero también empleabilidad.

1. Música y empleabilidad

En opinión de Gutiérrez Martínez (2016), el sonido puede incidir a nivel terapéutico, cambiando aspectos que afectan al ámbito físico, mental o espiritual, proporcionando una mejora en el estado de bienestar. Por otra parte, las actividades musicales desarrolladas de manera grupal, se transmiten valores tales como la participación, la cooperación, el respeto, la empatía, el compañerismo o la sinergia, que pueden potenciar las fortalezas de las personas para adquirir resiliencia, en este sentido, la música podría ser considerada como una herramienta facilitadora de la adquisición de resiliencia, a través del sonido y para la superación de adversidades. Según R. Williams, se asegura la hegemonía cuando la cultura dominante utiliza la educación, la filosofía, la religión, la publicidad y el arte para lograr que su predominio les parezca natural a los grupos heterogéneos que constituyen la sociedad, (Miller, T. y Yudice, G., 2004).

Por lo anterior, consideramos que la música, como arte, también incide en la educación, facilitando la transversalidad de los conocimientos, es decir, convirtiéndose en un nexo de unión entre las competencias clave.

1.1. La incidencia de la música en las Competencias Clave

La enseñanza de la música en el sistema educativo español, ha experimentado grandes cambios durante los siglos XX y XXI. Este proceso de cambio, ha tenido lugar tanto en las enseñanzas de régimen general como en las de régimen especial, donde se incluyen los estudios musicales que se imparten en los Conservatorios, Centros Autorizados y escuelas de música. El currículo tiene como objetivo consolidar la adquisición de las competencias básicas y los diferentes aprendizajes, en un sistema inclusivo que dé respuesta a las necesidades educativas de todos los alumnos y evidenciar el valor de la educación en el compromiso individual y colectivo con el entorno social, cultural

y natural, para favorecer el arraigo a la comunidad y contribuir a la construcción de estilos de vida más comprometidos, solidarios, libres, justos y saludables.

Hablar de la adquisición de competencias no es una moda, ni una simple cuestión de cambio terminológico respecto a lo que tradicionalmente se ha estado haciendo, sino una forma diferente de entender la función educativa y la adquisición y movilización de conocimientos. Actualmente la enseñanza pasa de centrarse en la asimilación de los contenidos curriculares por parte de los alumnos, a desarrollar y comprobar el uso competente del conocimiento que hacen estos sobre la realidad. El enfoque del aprendizaje por competencias de las artes debería permitir que el alumnado tome conciencia de sus capacidades y habilidades de expresión artística, las explore, las canalice y desarrolle durante su escolarización. La asignatura de música, entendida en toda su globalidad, se convierte en una herramienta inclusiva e integradora de las artes con mayor proyección en la sociedad contemporánea.

En relación con la adquisición de competencias, sean básicas o propias de cualquier ámbito, el objetivo es proporcionar al alumnado, experiencias de aprendizaje interdisciplinares en los que los conocimientos y las habilidades interactúen con el fin de dar una respuesta eficiente a la tarea que se ejecuta. Si la idea es favorecer que los aprendizajes sean útiles para formar ciudadanos demócratas, con opinión, críticos, autónomos y, a la vez, conscientes de la necesidad de responder a nuevos retos en cooperación con los demás, hay que trabajar los contenidos de manera globalizada y no fragmentados por disciplinas. Con este planteamiento, podemos entender que los alumnos construyen los conocimientos y adquieren las actitudes que los prepararán para afrontar los retos de su futuro.

Por lo tanto, y en relación con lo anterior, consideramos que la Educación Musical, es una potente herramienta para la educación general, formando parte directa e indirecta del currículum oficial, potenciando la creatividad y la iniciativa personal, habilidades tan necesarias para adaptarse al mundo real, tanto laboral como personal y emocional. No obstante, las competencias que debe adquirir el discente, no sólo deben pasar por las relacionadas en su currículum, sino que debe recurrir a todas aquellas competencias y aportaciones que le hagan adquirir unos contenidos, destrezas y habilidades para ser competente en aquello que desea y en aquello que necesita (Vernia, 2018). Según esta autora, la música tendría una incidencia positiva en todas las competencias clave, desde la alfabetización, las tecnologías, pasando por la comunicación, aprender a aprender, resolución de problemas o habilidades psicomotrices.

En la siguiente tabla, podemos ver la comparativa de Ribes et al. (2004), entre la propuesta de Bunk y sus competencias técnicas, con los saberes y aprendizajes señalados por Delors:

COMPETENCIAS (BUNK, 1994)	APRENDIZAJES (DELORS, 1996)
Técnicas: relacionadas con el hecho de poseer y desarrollar conocimientos profesionales.	Aprender a conocer (saber) para comprender.
Metodológicas: aplicación de los conocimientos a situaciones educativas.	Aprender a hacer (saber hacer) para poder influir sobre el entorno.
Participativas: relacionadas con los recursos para el trabajo en y con el grupo.	Aprender a vivir juntos (saber estar) para participar y cooperar con el otro
Personales: relacionadas con los recursos personales para afrontar retos profesionales.	Aprender a ser (saber ser) a vivir en primera persona.

Figura 1: Tipos de Competencias y aprendizajes.
Fuente: Ribes et al. (2004)

En nuestra opinión, la cultura en general y la música en especial, pueden mantener una relación directa con las ideas de Bunk y Deloros (Figura1), añadiendo, además, el concepto de sostenibilidad y emprendedurismo, así como el compromiso social y medioambiental que supone un ejercicio consciente de la práctica cultural activa.

1.2. Música como herramienta inclusiva.

Los movimientos sociales conllevan una reivindicación, una filosofía, una estética y movimiento político o económico. Estos cambios generan también nuevas tendencias comunicativas, la música ha sido una de las maneras más originales de transmitir lo que ha ido sucediendo, tanto si se estaba a favor como si se estaba en contra del nuevo movimiento. Como ejemplo podemos citar el góspel que dio visibilidad a las demandas de la comunidad negra en Estados Unidos, el rock que resultó ser un revulsivo contra la opresión o el movimiento hippie que surgió del antibelicismo, entre otros. Las tradiciones culturales de cada pueblo se han transmitido de generación en generación mediante la música. Podemos conocer otras culturas analizando su música. No sólo cuando nos referimos al ámbito geográfico, sino que podemos determinar la pertenencia a un grupo social en base a la música que escucha. La música contribuye a la búsqueda de identidad, favorece la reafirmación de la posición desempeñada en el grupo, es un medio de expresión y autoafirmación. Torras (2016). Mediante las tendencias musicales es posible diferenciar las predisposiciones ideológicas de nuestros compañeros.

También podemos observar como la música influye en el día a día. No es casual que una estética determinada acompañe un estilo musical concreto. Vemos que las redes sociales contribuyen a relacionar personas que comparten intereses

musicales, compartiendo experiencias y vivencias. La música aporta unas connotaciones que los publicistas y los profesionales de este ámbito conocen a la perfección: por ejemplo, los productos de alto valor económico suelen publicitarse mediante música clásica. Sabiendo que la única forma de aprender es emocionándose, la música se convierte en un recurso extraordinario por su poder motivador y emotivo. Mora (2013).

Otra de las capacidades que toma gran valor en nuestra sociedad, es el pensamiento o espíritu crítico, valor que según Torras (2016), la práctica música lo desarrolla notablemente. Al estudiar música, razonamos nuestras interpretaciones, analizamos estética y formalmente lo que interpretamos, Por tanto, contribuyendo a desarrollar el espíritu crítico, favorecemos la expresión verbal en la comunicación de opiniones, se mejora la exposición al público influyendo directamente sobre la mejora educativa y social.

En esta línea, la música debe ser una herramienta transformadora, entendiendo que el individuo ha de estudiar el problema, proponer solución e intervenir para resolver la situación que crea conflicto. Bajo nuestro punto de vista, estamos inmersos en una sociedad en constante cambio, o como diría Bauman (2004), nos movemos en la modernidad líquida. El símil con el que describe el significado líquido se comprende claramente con este enunciado “los sólidos conservan su forma y persisten en el tiempo: duran, mientras que los líquidos son informes y se transforman constantemente, fluyen.” Consideramos que fluir, en este caso, es sinónimo de reinventarse, readaptarse a las innovaciones.

El aprendizaje musical lejos de estar destinado únicamente a la formación de profesionales de la música, aporta además beneficios personales: contribuye a incrementar la capacidad organizativa, la capacidad de trabajo, valores como la constancia, el trabajo en equipo, la cooperación, la tolerancia, el respeto, entre otros, resumiendo diríamos que la música logra la mejor versión posible de cada individuo. Atendiendo a los estudios del Centro de Investigaciones Sociológicas y Eurostat en las que se concluye que los jóvenes con edades comprendidas entre los catorce y los dieciséis años escuchan una media de cuarenta horas semanales de música, podríamos considerar que la música desempeña una función de conexión/cohesión grupal. El tiempo en el que escuchan música, dejan de lado sus preocupaciones. Así, la música se convierte en un elemento igualador, provoca en el oyente emociones, contribuye a desplazar las preocupaciones del día a día y además cohesiona al grupo.

Además, de los beneficios que la música nos puede aportar, la práctica en grupo, como puede ser una orquesta o una banda de música, incide en la inclusión, pues es capaz de reunir aproximadamente un centenar de intérpretes de distinta procedencia, nacionalidad o idioma, se trabaja de manera conjunta. También la música como herramienta docente tiene esa misma capacidad inclusiva de la que hace alarde la orquesta: pues se atienden necesidades individuales, dificultades específicas, incrementamos la exigencia en alumnado aventajado, respetamos las limitaciones del alumnado, cada uno tiene su

responsabilidad, nadie queda excluido. Es posible mejorar la autoestima, la capacidad relacional y la autonomía personal. Tenemos un aporte extra de motivación, la música nos permite desarrollar nuestra creatividad. Gallego (2000), improvisar y formar parte de un grupo. García (2015). Por tanto, la música es una extraordinaria herramienta de transformación social. Gisbert (2018). Mediante la integración de aspectos intelectuales, sociales y afectivos resulta además una herramienta educativa.

1.3. Sostenibilidad y cultura musical

Tomando la música, como parte de la cultura de un país o territorio geográfico, y entendiendo la cultura como motor económico sostenible, somos conscientes de que diferentes investigadores se han preocupado por las conexiones entre sostenibilidad, cultura, conservación medioambiental, comunidad y desarrollo social y económico, señalando que, en el ámbito internacional, hay cada vez más, festivales y eventos dirigidos a la promoción social y el desarrollo sostenible (Moreno Fernández, 2018). También Sanfeliu (2010 en Moreno Fernández, 2018), investiga los cambios climáticos, desde respuestas musicales, analizando el activismo musical y medioambiental, no solo en la música clásica, sino también de la tradicional y urbana.

El proyecto *Ecoarte*, según explica Sanfeliu (2010), une los ámbitos científicos y artísticos, pues para luchar contra los problemas medioambientales, se necesita además de la ciencia, el perfil creativo que permita supuestos imaginarios futuros sobre la situación del planeta. Añade esta autora que, las Artes pueden contribuir a la mejora de la calidad de vida global, afirmación que compartimos y entendemos que debe fomentarse desde la educación de base, y en la formación de los maestros. En esta línea, encontramos ejemplos de mejora de la calidad de vida y sostenibilidad, como la orquesta de instrumentos reciclados, que, a la vez que recicla y reutiliza, objetos de la basura, y que, por su falta de desintegración, dañarían el medioambiente, forma parte de un proyecto social de inclusión. Por tanto, se están uniendo diferentes perspectivas, como la empleabilidad, el medioambiente, el arte y la sostenibilidad. Esta orquesta, según explica Gómez (2016), formada niños y jóvenes en riesgo de exclusión social, que, gracias a su director, Favio Chávez, han podido salir de su entorno, un barrio marginal de Asunción (Paraguay), construido encima de un vertedero. Su lema es *El mundo nos manda basura y nosotros le devolvemos música*, y su material, residuos que se transforman en instrumentos musicales.

No obstante, la sostenibilidad, atendiendo al enfoque de Amarthia Sen, es entendida en términos de libertad y capacidad, más que como necesidad, empoderando a las personas para que sean agentes de cambio, capaces de liberarse de sus propios problemas (hambre, analfabetismo, salud o mortalidad) para conseguir dignidad y respeto (Colmenarejo, 2016). Bajo nuestro punto de vista, la música, como herramienta educativa, creativa, inclusiva y cercana al trabajo cooperativo y colaborativo, puede articular esas capacidades referidas por el autor anterior, siendo, además, enlace entre la cultura y la ciencia, e

incluyendo la diversidad de género como parte de esa libertad citada.

2 Cultura Ciencia y Diversidad de Género

Los centros educativos juegan un papel fundamental en la educación de las futuras generaciones de jóvenes y en la deconstrucción de estereotipos. El/la docente, por lo tanto, debe procurar no sólo impartir conocimientos, sino hacerlo en un ambiente de respeto, fomentando la igualdad de género y ofreciendo las mismas posibilidades a todo el alumnado. Para poder ofrecer al alumnado una visión inclusiva de género debe tenerse en cuenta también el currículum.

También, cualquier institución educativa juega un papel importante en la reproducción de las divisiones de género musicales preexistentes en la sociedad, mediante el refuerzo las construcciones discursivas sobre el género, las prácticas musicales y la música en sí misma. La pedagogía feminista establece un modo de pensar el proceso de enseñanza-aprendizaje que contempla los siguientes puntos (Sosa, 2010):

- 1) Resistir la jerarquía: el alumno es un agente totalmente activo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por lo tanto, los alumnos también ofrecen contenido e influyen en el ambiente educativo.
- 2) Uso de la experiencia para aprender: además de las fuentes tradicionales que ya se usan, es necesario que los alumnos aporten sus experiencias y las compartan con los demás para poder aprender los unos de los otros. De este modo, se produce un aprendizaje transformador. Cada experiencia individual, es evidente que será única y diferente.
- 3) Aprendizaje transformador: el/la docente debe animar a los alumnos a que sean agentes activos en la sociedad, aportando su opinión y nuevas ideas que sean capaces de transformarla. Todo ello, hará posible que los fenómenos sociales (algunos de los cuales parecen ser intocables, naturales e inamovibles), pueden ser re-leídos e interpretados de un nuevo modo bajo una (o varias) mirada crítica.

Los desafíos más destacados a los que se enfrenta la pedagogía feminista son los siguientes:

- ¿Quién es capaz de hablar en el aula?
- ¿Cómo pueden los estudiantes obtener igualdad con el profesorado en el aula?
- ¿Qué cambios de formas de pensar puede ocurrir en un ambiente de aprendizaje institucionalizado?
- ¿Existe el riesgo de transformación que ocurre como refuerzo de una narrativa feminista dominante?

Algunos datos que nos pueden llevar a la reflexión, en contextos educativos, son los proporcionados por el foro consultivo internacional de la UNESCO (2017), donde se resalta la diferencia que existe entre la salida científica entre hombres

y mujeres en la etapa de doctorado. El 72% de hombres que llegan al doctorado, emprenden una carrera investigadora, pero esta situación solo se da en un 28% de mujeres (datos del Instituto de Estadística de la UNESCO publicados en el último Informe de la UNESCO sobre la Ciencia). Cabe decir que en el ámbito musical no se está tan alejado, pues según el informe Ticketea¹ de *Mujeres en la música*: 77% de los conciertos son íntegramente masculinos, detallando que:

- 192 de esos conciertos (77%) no tuvieron a ninguna mujer como artista o solista principal, o como miembro del grupo protagonista de la actuación.
- 25 de ellos (10%) estuvieron protagonizados por una artista solista o banda compuesta por mujeres.
- El otro 13% (33 conciertos) tuvieron como protagonista a una banda musical o grupo en el que se incluía, al menos, una mujer.

Según la Directora Ejecutiva de la Fundación Internacional Siemens Stiftung, Nathalie von Siemens (Educar en ciencia en preescolar y perspectiva de género, con ayuda de este programa, tanto niñas como niños en edades tempranas han podido explorar temáticas medioambientales, energía y salud adecuadas a su edad. Esto no sólo contribuye a generar esa igualdad de miras hacia la ciencia y la tecnología, sino que, además, tendrá un componente de conocimiento sobre cuestiones de salud propias y que sin duda ayudará a mejorar el entorno social. Por otra parte, esa curiosidad innata en los niños y niñas, además de ayudar en el propio desarrollo en el futuro y de fomentar la exploración de su entorno, si no que ayudará en la toma de decisiones en diferentes procesos que les afectarán en un futuro. Se trabaja además una dimensión colaborativa que sin duda iniciará una educación orientada a la justicia social y por tanto impulsará en los especialistas en Ciencias de la Educación a dirigir sus investigaciones hacia esta cualidad social (Tolbert et al 2017). Tolbert y colaboradores apuestan por la profesionalización de los educadores que promuevan la creatividad sobre aquellos que hacen prácticas estandarizadas.

Cabe destacar que The National Research Council's (2012) Framework for K-12 Science Education y el Next Generation Science Standards (conocido como NGSS) así como diversos autores mostrados en Manz y Suárez (2018), y en el informe de la UNESCO sobre la Ciencia de 2015 apoyan la idea de hacer las ciencias como “algo que se está haciendo” (cómo y por qué conocemos) en sustitución de presentar una forma final, acabada, de lo que es ciencia que sería lo equivalente a lo que ya conocemos (Duschl, 2008). Esto podría desarrollarse tanto en los estudiantes de preescolar hasta el final de la etapa educativa como en la formación de los educadores que estarán en contacto con estos estudiantes. Estrategias a seguir en esta enseñanza de la ciencia que entre en equilibrio con el entorno se proponen las siguientes y sobre todo de cara a los educadores (aunque podría trasladarse a estudiantes escolares):

- a) Compartir narrativas de compromiso en lugar de narrativa de

¹ <http://pro.ticketea.com/mujeres-la-musica-77-los-conciertos-integramente-masculinos/>

- “desesperación” (Rodríguez 2015). Con esto se pretende iniciar un proceso, ya que según describen los autores (Tolbert et al 2017) la narrativa de “desesperación” sería poner el foco en lo que no se está haciendo. Rodríguez y colaboradores (2015) sugieren un discurso, una narrativa de compromiso que sería posible a través de una investigación transformativa. Esto no está libre de presiones, como señala en un estudio concreto Rodríguez (1998; 2015) pero que, llevándolo a término, a través de constructivismo sociotransformativo, los resultados obtenidos en distintas áreas de la construcción del conocimiento científico, fue un éxito.
- b) Apoyando y estudiando la comprensión de los maestros sobre la “incertidumbre”. Esto es un proceso de base científico. No es igual aportar en una clase un kit experimental preparado para que los alumnos lo usen de una forma dirigida, convirtiéndolos en meros técnicos, que aportar un ambiente de desarrollo del aprendizaje que les lleve a generar una serie de preguntas, dudas y/o incertidumbres presentadas en Manz (2018) como “uncertainty”.
 - c) Para empezar a comunicar esa duda científica, Manz y Suárez presentan tres estrategias experimentadas por maestros hacia sus alumnos y que podrían utilizarse como apoyo estratégico de los maestros en cualquier etapa educativa o incluso para la formación de los propios maestros, dado que la experimentación en su propio aprendizaje puede dar pistas de cómo actuar ante una audiencia que aprende. Estas estrategias que probaron como eficaces sería:
 - 1) Empezar la enseñanza a través del estudio de un fenómeno complejo.
 - 2) Emplear la acción iterativa sobre el fenómeno a estudiar
 - 3) Provocar la variabilidad respecto a los procedimientos e ideas empleadas por los estudiantes.

Nos planteamos, pues que la música sería la herramienta idónea para establecer conexiones entre ciencia y diversidad de género, a través de programas culturales dentro de la escuela, y, desde la gestión de estos programas, se llegaría la gestión o “management” e incluso abrirse a la administración de empresa, como un proyecto creativo, sociocultural y sostenible.

3. Sostenibilidad y administración de empresas

Si bien la sostenibilidad está ganando un mayor protagonismo en el día a día de las empresas, a través por ejemplo de la creación de productos o el desarrollo de procesos más respetuosos con el medio ambiente, el agravamiento de los problemas de naturaleza medioambiental, pero también los de carácter social – el incremento de la pobreza o las desigualdades–, parecen denotar una desconexión entre los progresos a nivel micro y la magnitud de los problemas a nivel macro. Y es que, aunque el desarrollo sostenible sigue siendo en gran parte universal, el discurso corporativo ha adoptado una identidad particular, centrada en la economía y la rentabilidad -la consideración de los aspectos sociales y medioambientales se supedita a su capacidad para generar beneficios

financieros (Tregidga et al., 2018)-, de tal manera que refuerza el statu quo. Los crecientes retos en el ámbito de la sostenibilidad acentúan la importancia de los estudios en el ámbito de la administración de empresas a la hora de formar líderes más conscientes y comprometidos.

Las instituciones de educación superior influyen en la percepción que tienen los estudiantes de las empresas y sus responsabilidades ante la sociedad. El pensamiento económico basado en elementos como el interés propio, el comportamiento oportunista y la maximización de las ganancias para los accionistas ha tendido a dominar los planes de estudio y las agendas de investigación en todas las ciencias sociales y de políticas. En este contexto, el tratamiento de las cuestiones sociales y medioambientales ha sido claramente infravalorado. La educación en el ámbito empresarial debe reflejar una medida del éxito empresarial que vaya más allá de las ganancias y el crecimiento. En este sentido, los estudiantes deben ser formados en el marco de una educación interdisciplinar que vaya más allá del enfoque economicista integrando, por ejemplo, aspectos en el ámbito de las humanidades.

Los resultados del trabajo de López-Navarro y Segarra-Ciprés (2015), en línea con la investigación de Sleeper et al. (2006), sugieren que los estudiantes de administración de empresas consideran relevante, en el marco de sus estudios, la formación acerca de cómo afrontar los problemas de índole social. Además, el citado estudio denota la presencia de un gap entre la formación recibida en este campo y aquella que consideran que debería efectivamente impartirse. La aceptación, por parte de los estudiantes, del rol que la educación puede desempeñar en las cuestiones de carácter social, puede estar indicando una creciente sensibilización ante los abusos corporativos en los planos social y medioambiental que han tenido lugar en las últimas décadas.

El hecho de que los estudiantes sean receptivos a la relación entre el mundo corporativo y las cuestiones sociales debería alentar a las universidades a articular una respuesta pedagógica que resulte en el diseño de contenidos en el plano de la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. Esta respuesta es particularmente relevante, dado que los propios estudiantes de administración de empresas reconocían, en la citada investigación, que, junto con la familia, las instituciones educativas son las instituciones que más contribuyen a dar forma a sus valores. La implicación para los educadores es que se requiere un mayor trabajo para aumentar la conciencia de los estudiantes acerca de la importancia de los factores sociales y medioambientales en la toma de decisiones empresariales.

4. Propuesta de innovación educativa

Partiendo de los apartados anteriores y atendiendo a la necesaria interdisciplinariedad que hoy demanda una sociedad avanzada en muchos aspectos científicos y económicos, pero que desoye los entornos sociales y los valores, nuestra propuesta se dirige a la formación docente y discente

universitario, para poder incidir en todos y cada uno de los niveles educativos, por una parte, y, por otra parte, en los diferentes contextos de empleabilidad y vulnerabilidad. Si entendemos una sociedad donde la educación (4 Objetivo de Desarrollo Sostenible) puede ser el eje vertebrador de la mejora de un país, la Universidad puede y debe contribuir a una formación y educación que, atienda a la realidad social y económica, donde el desarrollo sostenible, esté vinculado a la calidad de vida global.

Hipótesis:

1. La Música puede ser una herramienta de vertebración entre la sostenibilidad, la cultura y el emprendedurismo.
2. Una formación integral mejorará:
 - a. Los valores éticos de cualquier profesional
 - b. La capacidad de adaptación a cualquier contexto, de los maestros/as
 - c. Un espíritu crítico sustentado en valores
 - d. Mejora de las habilidades sociales y personales
3. El Arte y la Cultura puede:
 - a. Proponer escenarios idóneos para experimentar.
 - b. Fomentar espacios saludables y rentables.
 - c. Implicar a la ciudadanía.

Programación

Una *programación a la carta*, la entendemos, partiendo de las guías docentes, como un itinerario formativo y educacional, que no desvíe las competencias de los itinerarios, pero que llene las carencias no contempladas. Valores sociales y medioambientales, con una visión empresarial unida a la creatividad y desarrollo socioeconómico de un contexto determinado.

– Acciones:

1. Revisión de las titulaciones de:
 - Grado de maestros/as
 - Ciencias agrarias y del medio ambiente
 - Administración de empresas y márketing
2. Elaborar un marco de optatividad que permita la conexión entre las diferentes titulaciones, a través de la cultura y la sostenibilidad.
3. Elaborar una propuesta de supuestos para implementar en entornos reales.
4. Confeccionar unas herramientas de seguimiento y obtención de datos que nos permitan conocer la valoración de todas las partes implicadas (estudiantado, entornos educativos, profesorado).

RESULTADOS ESTIMADOS

Al tratarse de una experiencia educativa que todavía no se ha llevado acabo,

pues, esperamos que pueda implementarse en tres titulaciones universitarias, no podemos adelantar resultados. No obstante, estimamos obtener respuestas positivas, aunque entendemos que estas serán a largo plazo. Entendemos partimos de unas hipótesis fundamentadas, en supuestos de casos aislados, puesto que no hemos encontrado experiencias que englobarán las materias y titulaciones que proponemos.

CONCLUSIONES Y PROSPECTIVA

Nuestras conclusiones, parten de la documentación aportada, por tanto, podemos decir que Arte y Cultura, puede incardinar caminos con el mundo empresarial y científico, para trabajar conjuntamente hacia una calidad de vida global; ayudándose mutuamente en aquellos vacíos que se complementan. Así, la resolución de problemas y la creatividad, con la reflexión científica y el desarrollo sostenible, deben tener en cuenta la rentabilidad y eficiencia en la formación y en la educación, sin olvidar que la sostenibilidad de priorizar la calidad de vida y el bienestar social. En este sentido, nos adelantamos a suponer que, nuestra propuesta recoge formación y educación para cualquier titulación o profesión, partiendo de la Universidad como la principal entidad que debe procurar una preparación de las personas para la vida laboral, social y personal.

Nuestra percepción nos lleva a pensar que la educación y formación en los primeros niveles educativos, necesita de cambios esenciales y básicos, que acerquen el mundo científico artístico y del *management*, a los primeros niveles de la educación, pero desde la formación especializada. Por tanto, es necesario que el perfil docente tenga un marco formativo mucho más amplio, y esto no significa mayor número de créditos sino una mejor distribución de los mismos, atendiendo a unos mínimos comunes y otros complementarios, que garanticen la conexión entre saberes, conocimientos y responsabilidades, no solo para aprender sino también para movilizar y ser capaces de adaptarse, docentes y discentes, a los rápidos cambios que exigen las sociedades actuales.

REFERENCIAS

Assmann, H. (2002). Placer y ternura en la educación. Hacia una sociedad aprendiente. Madrid: Narcea.

Foro Consultivo Internacional: Enseñanza de las Ciencias en Preescolar con Enfoque de Género. Puebla 2017.

Bauman, Z. (2004) Modernidad líquida. Fondo de cultura económica. México

Colmenarejo, R. (2016). Capability Approach and Sustainability Amartya Sen and Martha Nussbaum's Contributions. Ideas y Valores [online]. 65, 160, pp.121-149. ISSN

0120-0062. <http://dx.doi.org/10.15446/ideasyvalores.v65n160.43084>.

Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review in Research Education*, 32, 268-291.

Gallego, C.I. (2000) La Creatividad del niño en la música. *Filomúsica*, nº 7. Consultado en <http://filomusica.com/filo7/cristi.html> el 2 de enero de 2018

García, G. (2015). La creatividad musical en el aula de infantil. Experiencia práctica en el segundo ciclo, aula de cinco años (Trabajo de fin de grado). Universidad de Salamanca, España.

Gómez, B. (2016). La Orquesta de Instrumentos Reciclados de Cateura le pone música a 2017. *El diario.es*. Recuperado de: https://www.eldiario.es/edcreativo/blogs/envases-al-cubo/Orquesta-Instrumentos-Reciclados-Cateura-musica_6_596050418.html [Fecha de consulta: 26 de abril de 2018]

Gisbert, V. (2018). La creatividad musical como herramienta educativa para el cambio social. *Creatividad y Sociedad*, nº 27, 26-46. Recuperado de: <http://www.creatividadysociedad.com/articulos/27/2.La%20creatividad%20musical%20como%20herramienta%20educativa%20para%20el%20cambio%20social.pdf> de: el 1 de marzo de 2018.

Gutiérrez Martínez, A.M. (2016). La música en la intervención holística. Aplicaciones clínicas y educativas. (Tesis Doctoral). Universidad de Córdoba. Córdoba. Recuperado de:

Informe de la UNESCO sobre la Ciencia. Hacia 2030. Published in 2015 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France.

López-Navarro, M. A., Segarra-Ciprés, M. (2015). Social issues in business education: A study of students' attitudes. *Journal of Education for Business*, 90 (6), 314-321.

Manz E, Suárez E. Supporting teachers to negotiate uncertainty for science, students, and teaching. *Sci Ed*. 2018;1–25. <https://doi.org/10.1002/sce.21343>

Miller, T. y Yúdice, G. (2004). *Política Cultural*. Barcelona: Gedisa Editorial

Moreno Fernández, S. (2018), Música, ecología y desarrollo sostenible en el nordeste transmontano. *Trans. Revista Transcultural de Música* [en línea] 2015, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82242883005> [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]

Red Música Maestro (2015). La Educación Musical como motor de la creatividad. Consultado en <http://redmusicamaestro.com/2015/06/03/la-educacion-musical-como-motor-de-la-creatividad/> el 28 de noviembre de 2017

Ribes, R., Agulló, M.J., Corduras, J., Ribes, G.R., Marsellés, M.A., y Valls, J. (2004). "Quiero enseñar... ¿me enseñas?". El desarrollo de competencias personales durante el período de prácticum en la formación inicial de maestro EE. *Revista de Enseñanza Universitaria* 24, 99-115.

Rodríguez, A. J. (1998). Strategies for counterresistance: Toward sociotransformative constructivism and learning to teach science for diversity and for understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 589-622.

Rodríguez, A. J. (2015) Managing sociocultural and institutional challenges through sociotransformative constructivism: A longitudinal case study of a high school science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 52, 448-460.

Sanfeliu, A. 2010. La música y el medio ambiente. Barcelona: Escola de cultura de pau. Institut Català internacional per la pau, publicación electrónica, Recuperado de: http://ddd.uab.cat/pub/butecpspa/butecpspa_a2010m10n2/musicaymedioambiente.pdf [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2018]

Sleeper, B. J., Schneider, K. C., Weber, P. S., Weber, J. E. (2006). Scale and study of student attitudes toward business education's role in addressing social issues. *Journal of Business Ethics*, 68 (4), 381-391.

Sonrisas musicales (2016). Música y creatividad para los niños. Consultado en <http://www.sonrisasmusicales.com/musica-creatividad-los-ninos/> el 1 de enero de 2018

Sosa, R. (2010). Estrategias artísticas feministas como factores de transformación social: un enfoque desde la sociología de género, Cuadernos de Información y Comunicación, 15, Departamento Periodismo III. U. Complutense, Madrid.

Torras, M.E. (2016) Metodologías alternativas en educación. Universidad Internacional de Valencia. Valencia. Consultado en http://www.educacionalternativa.net/wp-content/uploads/2016/09/Metodologias-Alternativas-en-Educacion_Univ-Internacional-Valencia.pdf el 29 de noviembre de 2017

Touriñán J. M. (2010). Artes y educación. Fundamentos de pedagogía mesoaxiológica. La Coruña: Netbiblo

Tolbert S, Schindel A, Rodriguez AJ. Relevance and relational responsibility in justice-oriented science education research. *Sci Ed.* 2018;1–24. <https://doi.org/10.1002/sce.21446>

Tregidga, H., Milne, M. J., Kearins, K. (2018). Ramping up resistance: Corporate sustainable development and academic research. *Business & Society* 57(2), 292–334.

Vernia, A.M. (2018). Música en educación primaria: El proyecto escénico como herramienta de aprendizaje musical. *Sapientia*, 139. Castellón. Universidad Jaume I. (En prensa).

Evaluación negociada y entre iguales en la educación superior: una experiencia docente en el máster en psicopedagogía de la UJI ¹

**Aida Sanahuja Ribés⁽¹⁾, Paula Escobedo Peiro⁽²⁾,
Estefanía García Gómez⁽³⁾**

*Departamento de Pedagogía y Didáctica de las Ciencias Sociales, la Lengua y la Literatura, Universitat Jaume I: Av. de Vicent Sos Baynat, s/n
12071, Castelló de la Plana, Spain,*

(1) asanahuj@uji.es , (2) pescobed@uji.es , (3) al379090@uji.es

Negotiated and peer assessment in higher education: a teaching experience in the UJI's master degree of Psychopedagogy

RESUMEN

En este trabajo recogemos una experiencia de evaluación negociada y entre iguales llevada a cabo en el curso 2017/18 en el Máster Universitario en Psicopedagogía de la UJI (Universidad Jaume I). Concretamente la práctica evaluativa se enmarca en un proyecto de aprendizaje servicio realizado en el itinerario de *Intervención Psicopedagógica desde la Mejora Educativa y la Inclusión*. En la sesión participaron diez estudiantes del máster, tres profesoras y una observadora externa. Se describen los principales momentos de la sesión: 1) negociación de los criterios de evaluación y los porcentajes; 2) evaluación entre iguales: revisión crítica de los informes de los proyectos. Como resultado se presenta una descripción pormenorizada de la sesión, la cual se complementa con las valoraciones de los estudiantes y las notas procedentes del registro narrativo de la observadora. Para concluir decir que el alumnado valora muy positivamente que su voz sea tomada en cuenta en la evaluación.

Palabras clave: evaluación, evaluación entre iguales, educación superior

ABSTRACT

In this work we collect a peer-reviewed evaluation experience carried out in the 2017/18 academic year in the University Master's Degree in Psychopedagogy of the UJI (Jaume I University). Specifically, the evaluation practice is a part of a service learning project carried out in the itinerary of Psychopedagogical Intervention from the Educational Improvement and Inclusion. Ten master's students, three teachers and one external observer participated in the session. The main moments of the session are described: 1) negotiation of the assessment criteria and percentages; 2) peer assessment: a critical review of

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación Educativa 3452/17 "Formación para una ciudadanía crítica: la evaluación entre iguales en el aula universitaria" correspondiente a las ayudas a la innovación educativa de la Universitat Jaume I del curso 2017/18- Unidad de Formación e Innovación Educativa (UFIE).

project reports. As a result, a detailed description of the session is presented, which is complemented by the students' ratings and the notes from the observer's narrative record. To conclude, the students value very positively that their voice is taken into account in the evaluation.

Keywords: assessment, peer-assessment, higher education

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

El proceso de Convergencia hacia el Espacio Europeo Superior (EEES) supone un cambio en la forma de concebir y llevar a la práctica la docencia universitaria. Uno de los principales aspectos del cambio es la introducción del paradigma centrado en el aprendizaje del alumnado y no en la enseñanza del profesor. Con este cambio de paradigma la metodología y la evaluación se ven intensamente afectadas. La evaluación, en concreto, debe transformarse para que su principal motor sea mejorar el aprendizaje del alumnado y no ser empleada como instrumento verificador de éxito o fracaso por parte de los y las docentes (López, 2012). Según este mismo autor, en los últimos diez años se han mostrado evidencias sobre la viabilidad de desarrollar en las universidades españolas un sistema de evaluación continua, formativa y compartida. Esto es, más orientada al aprendizaje del alumnado, a pesar de que su presencia sea escasa.

La evaluación orientada al aprendizaje (EOA), es el marco conceptual en el que se sitúa la práctica evaluativa descrita en el trabajo que aquí presentamos. Lo que entendemos por EOA es un proceso interrelacionado con el aprendizaje a partir del cual no sólo los y las estudiantes extraen información útil, sino que supone en sí misma un desarrollo de competencias para el presente académico y el futuro laboral y vital (Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2012). Este concepto de evaluación, hace referencia a un proceso destinado a desarrollar capacidades de autorregulación del propio aprendizaje a lo largo de la vida (Boud y Falchikov, 2007) y está íntimamente relacionado con la participación activa del alumnado (Segers y Dochy, 2001). A su vez, hace referencia a que la evaluación debe ser un proceso basado en contenidos y prácticas reales, auténticas, en relación con las competencias profesionales (López, 2012; Rodríguez, Ibarra, Gallego, Gómez y Quesada, 2012).

Desde esta perspectiva conceptual, se destaca que la participación activa de los estudiantes universitarios en el proceso evaluativo facilita la adquisición y el desarrollo de competencias como: el pensamiento crítico, el aprendizaje autónomo, la resolución creativa de problemas, la formulación de preguntas, entre otras (Rodríguez, Ibarra, Gallego, Gómez y Quesada, 2012; Goñi, 2005; Segers y Dochy, 2001) promoviendo, como hemos dicho, el aprendizaje autorregulado.

Existen principalmente tres estrategias o modalidades evaluativas que potencian

la participación activa del alumnado: la autoevaluación (self assessment), la evaluación entre iguales (peer assessment) y la evaluación compartida (collaborative assessment). En la experiencia evaluativa que describimos en esta comunicación, se ve reflejada la evaluación entre iguales y la negociación de criterios evaluativos entre alumnado y docentes, concebida como una propuesta participativa que implica un alto grado de responsabilidad compartida (Rodríguez, Ibarra y García, 2013).

En primer lugar, entendemos la evaluación entre iguales como una modalidad de heteroevaluación definida en un primer momento por Falchikov, Tooping y Roberts (citado en Rodríguez, Ibarra y García, 2013), que se refiere a la valoración del proceso o del producto del aprendizaje llevada a cabo por los y las estudiantes entre ellos: de manera individual (valorando actividades de aprendizaje individuales) o de manera colectiva (valorando actividades grupales), éstas pueden ser intra-grupo o inter-grupos (López, 2012; Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2012). En el caso que se expone, la práctica evaluativa se centró en la revisión crítica de los informes de los proyectos de Aprendizaje-Servicio (APS) en la fase anterior a la entrega final empleando la evaluación inter-grupal.

Esta modalidad es una de las más eficaces para promover la colaboración y la cooperación entre estudiantes. Entre sus beneficios destacan: su capacidad para incrementar la intencionalidad formativa, fomentar el diálogo, desarrollar estrategias interpersonales, crear significados comunes entre estudiantes y docentes; y desarrollar la capacidad de emitir juicios (Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2012). No obstante, para que este tipo de prácticas puedan llevarse a cabo y sean acogidas por el alumnado, el equipo docente debe plantear metodologías flexibles, abiertas a la colaboración y a la participación (Bretones, 2008). Parte de la clave del éxito de las prácticas evaluativas participativas reside en que estén insertas en una perspectiva metodológica de la misma naturaleza.

En segundo lugar, la negociación de los criterios evaluativos la concebimos como parte de la estrategia de evaluación compartida (collaborative assessment), entendida como el proceso a partir del cual docentes y estudiantes efectúan un análisis y valoración de forma consensuada, conjunta y colaborativa en torno a las actuaciones y/o producciones de los estudiantes. El diálogo establecido entre ellos puede ser individual o grupal, al igual que puede estar precedido de procesos previos de autoevaluación y/o evaluación entre iguales (Rodríguez, Ibarra y García, 2013; López, 2012).

Contemplamos la negociación como una fase anterior al establecimiento del diálogo evaluador, es el momento en que se consensuan los criterios que permitirán emitir valoraciones sobre los productos o actividades de aprendizaje. En la experiencia que compartimos, la negociación es planteada como un diálogo entre estudiantes y docentes para acordar de qué manera se evaluarán

posteriormente los informes finales y el proyecto de Aprendizaje-Servicio (APS) en su totalidad.

Esta estrategia es la que está menos presente en las universidades españolas (Ibarra y Rodríguez, 2014). En un estudio realizado en la Universidad de Sevilla en el que participaron 65 docentes, 463 estudiantes y en el que fueron revisados 75 programas de cinco áreas de conocimiento, los resultados mostraron que el 100% de los programas carecían de propuestas sobre el consenso en los criterios, aunque el 89% de los estudiantes transmitieron participar en dicho consenso o negociación, sólo el 43% de los docentes era de esta misma opinión (Álvarez, Padilla, Rodríguez, Torres y Suárez, 2011).

Diferentes estudios centrados en la percepción que el alumnado universitario tiene en relación a las prácticas de autoevaluación, evaluación entre iguales y evaluación compartida destacan que, en general, sigue prevaleciendo en los estudios superiores un discurso dominante que no contempla la participación del alumnado en los procesos evaluativos, dado que hay una escasa presencia de estas modalidades (Ibarra y Gómez, 2014; Rodríguez, Ibarra y García, 2013; Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2012; Rodríguez, Ibarra, Gallego, Gómez y Quesada, 2012; Gil-Flores, 2012; Álvarez, Padilla, Rodríguez, Torres y Suárez, 2011; Ibarra y Rodríguez, 2010). Sin embargo, en aquellos estudios en los que sí están presentes dichas prácticas, la percepción del alumnado es positiva, calificando el aprendizaje obtenido como constructivo, significativo, integral y práctico; adquiriendo aprendizajes tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales (Romero, 1999).

Por otro lado, está presente en las referencias revisadas la cuestión de la sobrevaloración del alumnado, percibida por el profesorado, a la hora de realizar cualquiera de las tres modalidades evaluativas (Rodríguez, Ibarra, Gallego, Gómez y Quesada, 2012). Este aspecto señala primordialmente que el alumnado tiende a otorgar al esfuerzo más importancia que a los resultados obtenidos, contrariamente a lo que suele acontecer en una evaluación realizada únicamente por docentes.

Desde un punto de vista inclusivo, contar con la voz del alumnado en los procesos evaluativos abre la posibilidad de que estudiantes y docentes aprendan juntos y en confianza mutua, con la aspiración de establecer en el seno de las instituciones educativas una forma de vida más democrática (Fielding, 2011; López, 2006). La voz del alumnado sorprende, abre nuevos horizontes y cuestiona. El hecho de que el alumnado valore, por ejemplo, más el esfuerzo y el proceso que el resultado supone resignificar y reconsiderar los objetivos evaluativos que se persiguen desde el punto de vista docente. Según López (2006, p.99):

Para considerar que un proceso de evaluación es democrático debe poseer unas características básicas: la participación del alumnado en el proceso de evaluación; el desarrollo de estrategias para la negociación y co-gestión del currículum; la

existencia de unas relaciones de comunicación y la importancia del intercambio de información entre alumnado y profesorado; desarrollo de situaciones de diálogo y respeto entre profesorado y alumnado (inter e intra); avanzar hacia procesos de autocalificación, entendida como poder compartido y dialogado (calificación dialogada), y llevar a cabo una metaevaluación.

EVALUACIÓN NEGOCIADA Y ENTRE IGUALES: UNA EXPERIENCIA EN EL MÁSTER EN PSICOPEDAGOGÍA DE LA UJI

El trabajo que presentamos tiene como principal propósito documentar, describir y mostrar una experiencia de evaluación negociada y entre iguales en la educación superior, concretamente en el máster universitario en psicopedagogía de la UJI.

Contextualización, participantes y procedimiento

La sesión de negociación de la evaluación que presentamos en este trabajo se enmarca en un proyecto de Aprendizaje-Servicio (APS) llevado a cabo en el Barrio San Lorenzo (Castellón), por estudiantes del Máster Universitario en Psicopedagogía (curso académico 2017/18) de la Universitat Jaume I. Se trata de un proyecto encuadrado en la especialidad de *Intervención Psicopedagógica desde la Mejora Educativa y la Inclusión* y coordinado por cinco asignaturas, estas son: SAW015-Diseño, Desarrollo y Evaluación de Proyectos Sociocomunitarios; SAW016-Prácticas Inclusivas en el aula desde la Investigación-Acción; SAW017-Educación Emocional en la Escuela Inclusiva; SAW018-Estrategias de Mejora y Transformación de Centros Educativos y SAW019-Formación para la Convivencia Democrática.

En la sesión participaron diez estudiantes del máster (agrupados en dos grupos de trabajo, uno formado por cuatro estudiantes y el otro por seis estudiantes), tres profesoras y una observadora externa.

Se trata de un trabajo de índole descriptivo y enmarcado en los parámetros de la metodología cualitativa. A través del software ATLAS.ti, para el análisis de datos cualitativos, se indagó sobre el registro narrativo efectuado por la observadora no participante en la sesión y sobre las reflexiones de los estudiantes participantes en la misma. Conviene señalar que con el propósito de identificar la procedencia de los datos se estableció un sencillo sistema de códigos, siendo: 'O_RN' para las observaciones procedentes del registro narrativo efectuado por la observadora externa y 'E_1, E_2,...' para la identificación de las reflexiones procedentes de los estudiantes.

Descripción de la sesión

Para llevar a cabo la sesión se dispuso de 4 horas seguidas. Conviene apuntar que anteriormente a los dos momentos en los que focalizamos en este trabajo, esto es: 1) negociación de los criterios de evaluación y los porcentajes y 2) evaluación entre iguales: revisión crítica de los informes de los proyectos (por grupo), cada uno de los dos grupos realizó la exposición de la *Fase III: Puesta*


en acción de sus respectivos proyectos APS y se realizaron comentarios y valoraciones por parte del alumnado y de las profesoras. Seguidamente, se procede a abordar con mayor detalle los dos momentos de la sesión anteriormente mencionados.

1) Negociación de los criterios de evaluación y los porcentajes

Para proceder con la negociación de los criterios de evaluación y los porcentajes, el equipo docente realizó al alumnado una propuesta de *Guía de evaluación del proyecto* (evaluación del informe). En un primer momento, se repartió una hoja a cada estudiante con los criterios de evaluación y las puntuaciones a considerar en cada uno de los apartados (Ver Figura 1).

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

MÀSTER UNIVERSITARI EN PSICOPEDAGOGIA
Itinerari: Intervenció Psicopedagògica des de la millora educativa i la inclusió



ÍTEM	EXPLICACIÓN	PUNTUACIÓN
Introducción	Se debe justificar la importancia del proyecto y apoyarlo con citas relevantes. El contexto debe de estar claro y completo.	Hasta 1 punto
Diagnóstico	Los instrumentos de diagnóstico deben haberse diseñado y aplicado de forma correcta. El desarrollo que se ha seguido para esta fase debe de ser el adecuado y estar explicado de manera completa.	Hasta 1,5 punto
Objetivos y planificación	Los objetivos deben ser claros y estar expresados de forma correcta. Es importante la buena utilización de los verbos. Además debe existir una relación directa entre éstos y los resultados. Debe aparecer una planificación de las acciones que se han llevado a cabo.	Hasta 1,5 punto
Desarrollo del proyecto	En este apartado hay que explicar cómo se ha llevado a cabo el proyecto: las fases del proceso, su seguimiento, personas que han intervenido, recursos utilizados, presupuesto....	Hasta 2 puntos
Resultados	Los resultados deben presentarse a través de evidencias. Además deben guardar coherencia con los objetivos planteados anteriormente.	Hasta 1,5 punto
Nuevas propuestas de mejora y conclusiones	Deben definirse propuestas de mejoras realistas y concretas. Se debe aportar unas conclusiones sobre el proceso y los resultados que relacionen el proyecto llevado a cabo con el marco teórico y las competencias que lo relacionan con las asignaturas implicadas en el mismo.	Hasta 1,5 punto
Presentación del trabajo	La presentación del Trabajo debe reunir los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el contenido más relevante y que éste sea coherente y esté bien sintetizado. • La estructura debe ser clara y lógica, que facilite la comprensión. • Deben participar todos los miembros del grupo. • El tiempo debe ajustarse a lo establecido. • La comunicación debe ser clara y fluida. • Se valorará la originalidad y el atractivo del formato utilizado. 	Hasta 1 puntos

Figura 1. Guía de Evaluación del proyecto (informe escrito): propuesta inicial del profesorado

Se propuso empezar la revisión de la guía de evaluación del proyecto mediante la técnica de aprendizaje cooperativo '1-2-4', revisando primero individualmente la guía, luego en parejas y posteriormente con el grupo completo. *“En un primer momento, se dejó que se llevara a cabo una valoración individual y reflexiva sobre el puntaje planteado en la evaluación del proyecto para, posteriormente, debatirlo entre los miembros del equipo y, por último, entre los dos grupos que realizan el APS”* [E_5]. *“Por lo que, pasados 10 minutos cada grupo expone sus acuerdos y desacuerdos”* [O_RN].

Las primeras intervenciones del alumnado giran en torno al debate sobre las puntuaciones de algunos apartados de la guía proporcionada por el profesorado.

“El grupo 2 considera que, a los resultados, que tienen asignada la

puntuación de 1'5, se les podría rebajar 0'5 para sumarlo a las conclusiones en vistas a que puntúen 2 puntos, argumentan que las conclusiones pueden ser más 'potentes'. El grupo 1 rebata la propuesta del grupo 2, ellos mantendrían los resultados puesto que son importantes ya que guardan una estrecha relación con los objetivos. Sin embargo, rebajarían la puntuación de la introducción a 0'5 y añadirían el 0'5 sobrante a la presentación" [O_RN].

Las docentes proponen que los grupos den argumentos para justificar sus cambios, dado que el grupo 1 manifiesta que aumentar a 2 puntos las conclusiones le parece excesivo. A continuación, se genera el siguiente debate: *"El Grupo 2, propone restar 0'25 a conclusiones y 0'25 a presentación, 'las conclusiones seguimos pensando que requieren esfuerzo de relación y de reflexión' "* [O_RN].

El otro grupo no está de acuerdo puesto que prefieren otorgar mayor puntuación a la presentación, dado que es el acto que cierra todo el proceso, por lo que proponen: *"que la presentación valga 2 puntos. {...} El grupo 1 sigue defendiendo que la presentación valga más que las conclusiones. El grupo 2 propone que podrían igualar la presentación y las conclusiones" [O_RN].*

Se generan algunas tensiones en el transcurso de la negociación.

"El grupo 1 intenta explicarse y rebajar las tensiones, pero quieren dejar claro que ellos se comprometen con la presentación. A su vez, el grupo 2 valora que a lo largo del proceso ya han ido trabajando las conclusiones. Por acuerdo, deciden finalmente que la presentación valdrá 1'75 y las conclusiones 1'5, restando entonces valor al diagnóstico y a los resultados" [O_RN].

Una de las docentes pasa a hacer una recapitulación de los aspectos tratados y sugiere que se han centrado en la puntuación y no en la explicación de cada ítem que también estaba sujeta a cambios y que, por lo tanto, sus informes tendrán que responder a lo que la guía marca en este sentido. *"A pesar de todo pudimos llegar a un acuerdo en el que todos o casi todos estuviéramos conformes con la decisión final" [E_6].*

A continuación, en la Figura 2, se presenta la Guía de Evaluación del proyecto (informe escrito) acordada en la sesión.



GUÍA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

ÍTEM	EXPLICACIÓN	PUNTUACIÓN
Introducción	Se debe justificar la importancia del proyecto y apoyarlo con citas relevantes (revisión bibliográfica: estado de la cuestión). El contexto debe de estar claro y completo.	Hasta 1 punto
Diagnóstico	Los instrumentos de diagnóstico deben haberse diseñado y aplicado de forma correcta. El desarrollo que se ha seguido para esta fase debe de ser el adecuado y estar explicado de manera completa.	Hasta 1 punto
Objetivos y planificación	Los objetivos deben ser claros y estar expresados de forma correcta. Es importante la buena utilización de los verbos. Además debe existir una relación directa entre éstos y los resultados. Debe aparecer una planificación de las acciones que se han llevado a cabo.	Hasta 1,5 puntos
Desarrollo del proyecto	En este apartado hay que explicar cómo se ha llevado a cabo el proyecto: las fases del proceso, su seguimiento, personas que han intervenido, recursos utilizados, presupuesto....	Hasta 2 puntos
Resultados	Los resultados deben presentarse a través de evidencias. Además deben guardar coherencia con los objetivos planteados anteriormente.	Hasta 1,25 puntos
Nuevas propuestas de mejora y conclusiones	Deben definirse propuestas de mejoras realistas y concretas. Se debe aportar unas conclusiones sobre el proceso y los resultados que relacionen el proyecto llevado a cabo con el marco teórico y las competencias que lo relacionan con las asignaturas implicadas en el mismo.	Hasta 1,5 puntos
Presentación del trabajo	La presentación del Trabajo debe reunir los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el contenido más relevante y que éste sea coherente y esté bien sintetizado. • La estructura debe ser clara y lógica, que facilite la comprensión. • Deben participar todos los miembros del grupo. • El tiempo debe ajustarse a lo establecido. • La comunicación debe ser clara y fluida. • Se valorará la originalidad y el atractivo del formato utilizado. 	Hasta 1,75 puntos

Figura 2. Guía de Evaluación del proyecto (informe escrito): puntuación acordada

Una vez negociada la guía de evaluación del informe, se procedió a negociar los porcentajes generales de cada una de las partes a valorar.

“Esta consistió en la determinación de los valores que se le atribuyen a cada una de las partes que conforman dicho trabajo, considerando, por una parte, la estructura del informe final y, por otra, el porcentaje que se llevará dicho informe, el proceso realizado durante la ejecución del proyecto y la opinión del alumnado” [E_5].

El profesorado realizó una propuesta de los porcentajes de nota relativos a cada apartado a evaluar, siendo:

- a) informe (70%),
- b) evaluación del proceso: carpeta del equipo, valoración del profesorado, valoración de las entidades... (20%) y
- c) voz del alumnado (10%).

“Tras el acuerdo alcanzado en la revisión de la guía, una docente da paso a la discusión de los porcentajes. Para ello, hace un recordatorio de que el 20% implica recoger la voz de los implicados, la manera de recoger esta información dependerá de cada grupo. {...} De lo que se trata es de que los participantes tengan voz en la evaluación, pueden ser usuarios o monitoras, o ambas y puede ser, por ejemplo, a través de una carta {...}” [O_RN].

En esta segunda negociación y tras algunas tensiones detectadas en la primera parte, se propone que los grupos se mezclen para negociar los porcentajes y

evitar un ambiente competitivo entre los grupos.

“Un cambio que se llevó a cabo fue el mezclarnos entre ambos grupos, cosa que hizo que al final llegáramos a un acuerdo todas las partes” [E_6].

“Pienso que el mezclarnos cohesionó los grupos e hizo que se cambiase la visión individual o de equipo, por una más común, más de la clase en su totalidad, favoreciendo el diálogo, el entendimiento y la reflexión por parte de todos los y las participantes” [E_5].

Al cabo de unos minutos aparecen las primeras propuestas:

“uno de los grupos propone el siguiente reparto de porcentajes: 60%, 30%, 10% ó 60%, 25%, 15%, señalando de esta manera que quieren otorgar más importancia a la valoración de los usuarios y a su autoevaluación. Ante esta primera propuesta, las docentes manifiestan que para ellas el 70% del informe está bien porque se está en un contexto académico, pero que también valoran el proceso {...} Y señalan de nuevo que la voz de los destinatarios del proyecto pueden recogerla cómo quieran y que en la autoevaluación se espera una actitud crítica. A lo que un alumno señala que en general son muy autocríticos. Tras este debate se exponen otras dos propuestas: 65%, 20%, 15% o 65%, 25%, 10%, antes de tomar una decisión se propone un descanso de diez minutos” [O_RN].

Seguidamente, las docentes explican que pueden dejar más margen con respecto al porcentaje otorgado al informe, y así lo comunican al alumnado. Por lo que, tras unos minutos de debate, los grupos deciden llegar a un acuerdo, quedando la distribución de los porcentajes del siguiente modo:

- a) 60% (informe),
- b) 25% (evaluación del proceso: carpeta del equipo, valoración del profesorado, valoración de las entidades...),
- c) 15% (voz del alumnado), dando valor a la voz de los destinatarios y a la valoración de sí mismos.

Se asigna una fecha para la presentación y una fecha para la entrega del informe, recordando que en esta última hay cierta flexibilidad.

2) Evaluación entre iguales: revisión crítica de los informes de los proyectos

Para llevar a cabo esta actividad los grupos se intercambian el borrador de sus informes y se deja tiempo para que cada grupo los lea y tome las anotaciones pertinentes para luego comentar posibles mejoras y aciertos encontrados en ellos. En los borradores de los proyectos APS, está recogido todo el trabajo realizado hasta la fecha, en las siguientes fases:

-FASE I: Formulación del problema y detección de necesidades;

-FASE II: Planificación de la Acción/ Servicio y

-FASE III: Puesta en Acción.

Así pues, se reparte un informe impreso para dos integrantes del grupo contrario

y se deja tiempo para que los lean con tranquilidad y anoten los aspectos a mejorar o felicitaciones.

La puesta en común la inicia el grupo 2 comentando el informe del grupo 1:

“Puntualizan la falta de marco teórico en el apartado de la presentación, remarcan la ausencia del DAFO, valoran positivamente la inclusión de tantos agentes externos. Una docente interviene para recordar que, si en la FASE II ha habido cambios en el proyecto, éstos deben de ser contemplados, puesto que hay que describir todo el proceso” [O_RN].

Tras la intervención del grupo 2, toma la palabra el grupo 1 y señalan que han valorado el informe siguiendo la guía y que han tomado apuntes sobre cómo mejorar. También les felicitan por algunas partes del trabajo. Los apuntes son los siguientes:

“no hace falta explicar cada asociación que forma parte de la mesa de negociación o los instrumentos, os recomendamos sintetizar, la introducción es importante para explicar cómo habéis llegado hasta donde lo habéis hecho. Les felicitan por poner el CAME y el DAFO. El marco teórico está en la FASE I y podría servir para la introducción, faltan unos objetivos específicos adecuados y cómo los habéis trabajado después, al igual que el objetivo general debe concretarse. En la FASE II es muy buena la idea del cronograma y van a recogerla para ellos. Aconsejan poner la planificación al final. Les felicitan por lo bien que han llevado el cambio de orientación del proyecto. Las fases no se perciben bien definidas. Recuerdan que al hacer el vídeo no deben grabar caras. Felicitan la exposición de los instrumentos empleados y su justificación y, por último, les indican que usar la expresión ‘comunidad conflictiva’ no es muy adecuado y que busquen otra manera de expresarlo” [O_RN].

Al finalizar la evaluación de ambos grupos, una de las docentes les agradece su intervención y expresa que le ha parecido una evaluación muy generosa. Y aporta algunas propuestas de mejora como la inclusión de referencias de autores en el marco teórico del grupo 2 y recomienda que sean claras con la división de las fases para facilitar la tarea al lector. Otra docente indica que deben realizar un índice y darle al informe un título personalizado, además de puntualizar que el objetivo con esta evaluación era mejorar sus informes. Con todos estos aspectos se da por concluida la sesión.

Valoración de los estudiantes: recogiendo las voces de los implicados

Una vez descrita la sesión, en este apartado recogeremos las valoraciones de los estudiantes implicados en la misma.

Generalmente, la negociación de los criterios de evaluación y los porcentajes ha sido valorada positivamente por los estudiantes.

“Me parece muy interesante, por un lado, para dar voz al alumnado – y responsabilizarlo a la vez–, y por otro lado para poner en marcha procesos de negociación entre compañeros que permiten aprender a convivir en la diversidad al tener que empatizar con otros puntos de vista” [E_1].

Así pues, los estudiantes valoran el hecho de que su voz sea escuchada y tomada en consideración en la evaluación.

“Poder decidir qué porcentaje nos parece más realista y justo teniendo en cuenta el esfuerzo y el trabajo realizado con anterioridad me parece una forma muy potente de empoderar al alumnado, ya que en el sistema educativo tradicional la voz del alumnado en aspectos de evaluación no suele estar representada y mucho menos para poder decidir” [E_3].

“Es positivo que el alumnado tenga voz en su propia evaluación. Porque la negociación si se hace democrática se deben de escuchar las opiniones de todos los agentes involucrados en el proceso educativo. No obstante, la negociación es más compleja, puesto que todos tienen cosas a decir y diferentes opiniones, cada cual tiene unos intereses y esto condiciona el resultado” [E_7].

Conviene remarcar la idea de la importancia de tener presente y saber gestionar los diferentes puntos de vista de sus compañeros.

“Constantemente hay que tomar decisiones, llegar a puntos de vista comunes entre múltiples y diversas personas, resolver conflictos... y, sobre todo, porque es algo que nos atañe directamente a nosotros, que de ello depende nuestra nota final del proyecto” [E_5].

“Al haber diferentes opciones y criterios, cada uno estaba mirando por su propio trabajo, y no por el de todo el conjunto del APS” [E_4].

Esta negociación lleva a momentos de tensión y debate.

“Si bien es cierto, que en algunos momentos hubo situaciones de tensión, ya que al tener que llevar a cabo la puntuación y estar separados por grupos, cada uno tiraba hacia lo que más nos convenía” [E_2].

Llegar a un consenso se convirtió en una labor difícil de asumir. *“No pensaba que sería tan difícil llegar a un consenso” [E_3].*

“Las divergencias surgieron, principalmente, en los dos últimos ítems valorados (conclusiones y presentación), dado que nuestro equipo valora en mayor medida las conclusiones, puesto que es una reflexión profunda sobre todo el proceso de elaboración, los resultados obtenidos y relacionados directamente con la realidad estudiada, así como con el marco teórico recopilado e investigado para proceder a un mayor entendimiento de las ejecuciones a realizar. Además, también supone una introspección sobre el propio

desarrollo personal y el crecimiento a nivel de equipo, observando las limitaciones encontradas, los obstáculos atravesados y la capacidad tenida para resolver cada conflicto. Por su parte, el otro equipo consideraba que debía llevarse un mayor porcentaje la presentación del trabajo, puesto que es la forma en que das a conocer todo lo que has estado llevando a término durante cinco meses consecutivos y que, además, supone poner en marcha mecanismos de creatividad e innovación” [E_5].

El alumnado relaciona la importancia de los contenidos trabajados en distintas asignaturas del itinerario y el hecho de poder ponerlos en práctica.

“La sesión de negociación de evaluación considero que ha sido una buena manera de dar a conocer la voz del alumnado. Continuamente, estamos hablando de que esta voz tiene que ser escuchada y en este caso nos han dado la oportunidad” [E_2].

“Desde mi punto de vista, esta negociación es muy enriquecedora, ya que, nos hace partícipes en nuestra propia evaluación del proyecto que estamos realizando, y, por otro lado, vemos en la práctica y en la realidad todo aquello que estamos trabajando en las diferentes asignaturas” [E_4].

Así mismo, destacan la relación de horizontalidad alcanzada entre docentes y alumnado con el fin de escuchar todas las voces.

“Conseguir que todas las decisiones nos beneficiaran a todos por igual, sobre todo poder experimentar una relación horizontal con el profesorado y sentir que nuestra voz está representada” [E_3].

Comentan que es importante, como futuros profesionales, experimentar este tipo de prácticas.

“Me he dado cuenta que, tanto mis compañeros como yo, si queremos llevar a cabo prácticas de aprendizaje cooperativo en el aula y fomentar la toma de decisiones, lo que primero debemos de aprender es saber hacerlo nosotros mismos” [E_4].

“De cualquiera de las maneras, opino que el tener que llegar a un consenso, sea cual sea la finalidad última y la forma en la que se haga, es una buena actividad a trabajar en clase, ya que nos prepara como futuros profesionales, dado que será algo que estará presente en nuestro día a día y esto nos capacita, dotándonos de estrategias para favorecer una adecuada comunicación con nuestros iguales, mejorar la empatía, la escucha activa, etc.” [E_5]

La mayoría de los comentarios se centran en el primer momento de la sesión, pero una estudiante valora el trabajo de evaluación entre iguales llevado a cabo.

“En referencia al intercambio de trabajos entre grupos, me parece una forma muy buena de poner en marcha aprendizajes experienciales del alumnado para mirar críticamente otro trabajo, y

también para favorecer la cohesión del grupo al poder hacer felicitaciones, o simplemente a tener que pensar qué es aquello que podrá mejorar el trabajo de los otros compañeros” [E_1].

Para terminar este apartado conviene tener presentes algunas de las propuestas de mejora de la sesión indicadas por los propios estudiantes, las cuales giran en torno a mezclar los grupos desde un principio.

“Es por ello, que como aportación se debería en próximas evaluaciones agruparnos independientemente de los grupos que llevamos a cabo el APS. De esta manera, considero que sería mejor esta negociación” [E_2].

“Pienso que si de primeras se nos mezclara con los diferentes grupos hubiéramos llegado a un acuerdo con más rapidez” [E_6].

“En un primer momento cuando negociamos la rúbrica, en vez de hacerlo por grupos de trabajo, hubiera sido mejor hacerlo por grupos mezclados, como en el segundo momento de la negociación de los porcentajes. De este modo, nos hubiéramos puesto de acuerdo más pronto y sin pensar cada grupo en su trabajo particular y hubiésemos llegado a un consenso más significativo para todos” [E_7].

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En este apartado pasaremos a detallar las conclusiones más relevantes de nuestro trabajo, en concreto, a partir de los resultados obtenidos, destacamos cuatro aportaciones básicas, que se han desarrollado en esta práctica sobre evaluación entre iguales. La primera aportación, ha sido el hecho de *desarrollar otras competencias*, más allá de los contenidos a trabajar en el proyecto; la segunda aportación que destacamos son las *dificultades* que hemos observado entre el alumnado *para llegar a un consenso*. En tercer lugar, destacamos la *mejora apreciada en el contenido académico del informe*, gracias a las aportaciones del alumnado; y finalmente, subrayamos el *cambio del rol del alumnado y del profesorado dentro del aula*, en la realización de esta práctica.

En relación a la primera aportación, pensamos que durante la realización de esta práctica el alumnado ha desarrollado competencias diversas, que no siempre están incluidas en los proyectos y que, sin embargo, es necesario adquirirlas a lo largo de la formación académica para el futuro laboral y vital (Ibarra, Rodríguez y Gómez, 2012). Nos referimos a la competencia comunicativa, la del desarrollo de un pensamiento crítico o auto-crítico, el desarrollo de la empatía, etc. (Rodríguez, Ibarra, Gallego, Gómez y Quesada, 2012; Goñi, 2005; Segers y Dochy, 2001). Todas estas competencias son necesarias para poder llegar a acuerdos, para poder defender, desde argumentos pedagógicos, nuestro posicionamiento. También para mostrar empatía hacia otras propuestas y para ser críticos con las argumentaciones del profesorado, del alumnado y con las propias. Como dice Tapia (2008), los proyectos de Aprendizaje-Servicio, además de basarse en el propio aprendizaje de los contenidos académicos, tienen que

basarse en el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico. Además, Eyller y Giles (1999), hablan de que no solo se alcance un desarrollo social, sino también un desarrollo personal e interpersonal, en la realización de prácticas de ciudadanía participativa. Este aspecto se percibió en el alumnado a lo largo del trabajo, pero, además, se muestra en la práctica que estamos analizando. Puesto que, el alumnado aporta su punto de vista e intenta ponerse en el lugar del otro equipo para poder llegar a un acuerdo que beneficie a ambos grupos.

No obstante, como destacamos en nuestra segunda aportación, no es fácil llegar a un consenso. Aunque el alumnado haya adquirido una serie de competencias comunicativas y críticas, resulta complicado hacer prevalecer un criterio que no cumple con las expectativas de los dos grupos, ya que se les está ofreciendo la posibilidad de replantear como alumnos la evaluación, y en un primer momento, algunas personas buscan acercarse a una mejora que pueda beneficiar a su propio grupo. Este aspecto, como docentes nos resultó llamativo, ya que al dar voz al alumnado imaginamos que habría un sentir común en el aula. También el alumnado destacó que no esperaban tener dificultades para el consenso y les sorprendió la dificultad que tuvieron para ponerse de acuerdo. En esta práctica, puesto que la sesión se realizó cuando los informes ya estaban iniciados, el alumnado se centró en la situación de su grupo. Aunque hubo puntos de encuentro, existieron ciertas dificultades para el consenso y estas aparecieron cuando el alumnado trató de imaginarse los nuevos porcentajes adaptados a su informe. Estos conflictos se intentaron solucionar en la sesión cambiando la composición de los grupos para realizar la negociación, como ya hemos destacado anteriormente. De manera que cada uno de los grupos quedó compuesto por integrantes tanto del grupo 1 como del grupo 2. Desde esta formación fue más fácil llegar a acuerdos y sí que se observaron actitudes más empáticas y relacionadas con habilidades socio-emocionales, en concreto, con competencias inter-personales (Bisquerra y Pérez, 2007).

Aun así, cabe destacar que valoramos de manera positiva el posicionamiento de ambos grupos, ya que se buscaron argumentos pedagógicos y de mejora, a la hora de defender cada uno su postura. El consenso fue difícil de alcanzar, pero, por otro lado, hubo mucho debate y muchas argumentaciones.

Nuestra tercera aportación destaca la mejora de los trabajos después de realizar esta práctica. En ambos casos, se pudo mejorar notablemente el contenido, la redacción y aspectos formales del informe, después de las aportaciones que realizaron sus iguales en la segunda parte de la sesión (*Evaluación entre iguales: revisión crítica de los informes de los proyectos*). En concreto, hubo uno de los grupos que realizó una corrección incluso más completa que la que hubiéramos podido realizar el profesorado. Por este motivo, se destacó en la sesión que habían sido muy generosos con sus valoraciones y que habían podido ayudarse mucho entre los dos equipos.

Finalmente, queremos resaltar el cambio en el rol del alumnado y del

profesorado. En este caso, no solo se les da voz para opinar, sino también para tomar decisiones sobre aspectos de la evaluación de sus proyectos y del informe. Nos estaríamos acercando a lo que nombra Fielding (2011) una forma de vida (en las instituciones) más democrática. En este sentido, no solo cambia el rol del alumnado, sino también el del profesorado y la relación de horizontalidad entre ambos. Al menos, en este tipo de prácticas, la relación entre ambos es menos jerárquica y podemos conseguir conocer de cerca qué piensa y cómo mejoraría el alumnado la práctica. Dar y tomar voz también implica que el docente no lo tiene todo bajo su control y que el alumnado no está pasivo en el aula. Además, pueden aparecer conflictos, que es importante e interesante que aparezcan para poder desarrollar otras competencias más sociales y cívicas.

Para terminar, como hemos dicho en el marco teórico, escuchar la voz del alumnado y dejarle su espacio para participar y tomar decisiones nos abre nuevos horizontes y nos permite replantear nuestras prácticas desde un sentido más amplio y real. Más centrado en la práctica y en el impacto que se deriva de ella.

REFERENCIAS

Álvarez Rojo, V., Padilla Carmona, M^a T., Rodríguez Santero, J. Torres Gordillo, J. J. y Suárez Ortega, M. 2011. Análisis de la participación del alumnado universitario en la evaluación de su aprendizaje. *Revista española de pedagogía*, 250 401-425. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2011/10/250-001.pdf>

Bisquerra, R. y Pérez, N. 2007. Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10, 61-82.

Boud, D. y Falchikov, N. 2007. *Rethinking assessment in Higher Education. Learning for the longer term*. Oxon: Routledge.

Bretones, A. 2008. Participación del alumnado de Educación Superior en su evaluación. *Revista de Educación*, 347, 181-202. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re347/re347_09.pdf

Eyler, J. y Giles, D. 1999. *Where's the learning in service- learning?* San Francisco: Jossey – Bass Publishers.

Fielding, M. 2011. La voz del alumnado y la inclusión educativa: una aproximación democrática radical para el aprendizaje intergeneracional. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 25 (1), 31-61. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/274/27419147003.pdf>

Gil-Flores, J. 2012. La evaluación del aprendizaje en la universidad según la experiencia de los estudiantes. *ESE. Estudios sobre educación*, 22, 133-153. Recuperado de <https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/estudios-sobre-educacion/article/viewFile/2076/1941>

Gofi Zabala, J. M. 2005. *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del currículum universitario*. Barcelona: Octaedro.

Ibarra Saíz, M. y Rodríguez Gómez, G. 2014. Modalidades participativas de evaluación: Un análisis de la percepción del profesorado y de los estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 32(2), 339-362. Recuperado de <http://revistas.um.es/rie/article/view/172941>

Ibarra Saíz, M. y Rodríguez, G. 2010. Aproximación al discurso dominante de la evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista de Educación*, 351, 385-407. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re351/re351_16.pdf

Ibarra Saiz, M., Rodríguez Gómez, G. y Gómez Ruíz, M. 2012. La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*, 359, 206-231. Recuperado de <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre359/re35911.pdf?documentId=0901e72b813d72cf>

López Pastor, V. M. 2006. El papel de la evaluación formativa en el proceso de convergencia hacia el EEES. Análisis del estado de la cuestión y presentación de un sistema de intervención. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (3), 93-119. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411311005>

López, V. M. 2012. Evaluación formativa y compartida en la universidad: clarificación de conceptos y propuestas de intervención desde la Red Interuniversitaria de Evaluación Formativa. *Psychology, Society & Education*, 4(1), 117-130. Recuperado de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2887/vista%20Lopez%20Pastor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez Gómez, G. R., Ibarra Saiz, M. S. y García Jiménez, E. 2013. Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de investigación en educación*, 2(11), 198-210. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/68957/708-1788-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez-Gómez, G., Ibarra-Sáiz, M.S., Gallego-Noche, M.Á. y Gómez-Ruiz, M.Á. y Quesada-Serra, V. 2012. La voz del estudiante en la evaluación del aprendizaje: un camino por recorrer en la universidad. *RELIEVE*, v.18, n.2, art. 2. Recuperado de https://www.uv.es/RELIEVE/v18n2/RELIEVEv18n2_2.pdf

Romero Rodríguez, S. 1999. La evaluación participativa y la cogestión pedagógica en la Universidad. Análisis de una experiencia. *Revista de Enseñanza Universitaria*, (14-15), 75-90. Recuperado de http://institucional.us.es/revistas/universitaria/14_15/art_6.pdf

Segers, M. D. 2001. New assessment forms in problem-based learning: the value-added of the students' perspective. *Studies in Higher Education*, 26 (3), 327-343. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075070120076291>

Tapia, N. 2008. Calidad Académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias. En Martínez, M. (coord.): *Aprendizaje*

Servicio y responsabilidad social de las universidades. Barcelona: Educación Universitaria Octaedro/ ICE – UB.

Experiencia universitaria en la evaluación entre pares para trabajos grupales en informática

Oriol Borrás-Gené⁽¹⁾

(1) Departamento Ciencias de la Computación, Arquitectura de Computadores, Lenguajes y Sistemas Informáticos y Estadística e Investigación Operativa, ETSII, Universidad Rey Juan Carlos, Calle Tulipán S/N, 28933, Móstoles, Spain, oriol.borras@urjc.es

University experience in peer evaluation for team work in computer sciences

RESUMEN

Una de las prioridades en el proceso educativo a día de hoy es la búsqueda de fórmulas para mejorar la implicación del estudiante, convirtiéndole en un actor activo dentro de su proceso de aprendizaje. Una de las posibilidades que se vienen utilizando es la implicación del estudiante en la propia evaluación. Este trabajo presenta una experiencia llevada a cabo en la Universidad Rey Juan Carlos, en una asignatura de programación, en la que se ha aplicado una metodología de evaluación entre pares junto con un concurso, a partir de una práctica grupal. Se han analizado los resultados de las calificaciones, comparándolas con las del docente, además de estudiar la opinión de los estudiantes y la relación con las calificaciones obtenidas.

Palabras clave: evaluación entre pares, aprendizaje activo, pensamiento computacional, gamificación.

ABSTRACT

One of the priorities in the current educational process is the search for ways to improve student involvement, being an active player in the learning process, appearing different solutions. One of the possibilities that are being used is the involvement of the student in the evaluation itself. This work presents an experience carried out at the Universidad Rey Juan Carlos, in a programming subject, in which a peer evaluation methodology has been applied together with a contest, based on a team practice. The results of the grades have been analyzed, comparing them with those of the teacher, besides studying the opinion of the students and the relationship with the grades obtained.

Keywords: peer review, active learning, computational thinking, gamification.

INTRODUCCIÓN

Ha pasado más de una década desde la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), pero la Universidad a día de hoy sigue en la búsqueda de un papel más activo por parte del estudiante dentro de las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Rodríguez Sandoval y Cortes-Rodríguez 2010). En este nuevo espacio, una de las competencias clave perseguidas es la de aprender a aprender, de tal manera que el estudiante sea capaz de guiar y comprender su propio aprendizaje de forma autónoma (García y Cuello 2010) permitiéndole seguir aprendiendo a lo largo de toda su vida, o como se suele encontrar en la literatura anglosajona *Lifelong Learning* (Europeo y Unión Europea 2006).

Será imprescindible una modificación del rol y la actitud del docente, que le convertirá en un orientador. Se trata, de esta manera, de desplazar la responsabilidad del aprendizaje hacia los estudiantes (Johari y Bradshaw 2008), requiriendo de un diseño de iniciativas que fomenten una mayor autonomía de estos. La teoría del constructivismo (Piaget 1977) como aprendizaje construido por el propio estudiante (Azpilicueta y Ledesma 2004), encaja en este diseño, y le convierte en un sujeto activo frente a otros modelos donde simplemente recibe información de clases magistrales, libros o apuntes. Esta teoría se acerca también a la manera de aprender propia de la generación Z (Ortega, Soto y Cerdà 2016.), que se corresponde con los actuales estudiantes universitarios nacidos entre 1994 y 2009. Se caracterizan por una preferencia hacia la adquisición y construcción del conocimiento por sí mismos (Lemoine y Richardson 2015).

Existen numerosas iniciativas en la actualidad que fomentan este protagonismo, del estudiante desde un punto de vista de la colaboración. Destacan los aprendizajes basados en proyectos (Azpilicueta y Ledesma 2004), en retos (Fidalgo-Blanco, García-Peñalvo y Sein-Echaluce Lacleta 2017), en juegos o en problemas. En la mayoría de estas iniciativas si se desea realizar correctamente el diseño, es imprescindible la adaptación del currículo y del contenido, no puede limitarse a un añadido más, que simplemente busque una actividad resultante. Por lo tanto, se debe generar una experiencia completa que envuelva a toda la asignatura (Larmer y Mergendoller 2011). A esta dificultad se añade el esfuerzo que supone llevar un seguimiento continuo del estudiante.

Uno de los puntos clave de estas metodologías, basadas en distintas estrategias prácticas, son sus métodos de evaluación, que han tenido que evolucionar frente a los tradicionales para poder medir los resultados obtenidos por los estudiantes (Rodríguez Sandoval y Cortes-Rodríguez 2010), siguiendo principios mínimos de objetividad, transparencia y estandarización. En general, cuando se habla de innovación curricular, la evaluación es una de los elementos a modificar (Capa y Bonsón 2005). Las principales ventajas de implicar al estudiante en su evaluación son el aumento en la motivación, convirtiéndole en el protagonista de su aprendizaje; el desarrollo de

capacidades de análisis crítico y de la responsabilidad en la gestión el proceso de su propio aprendizaje (Pastor 2006).

Existen dos finalidades a la hora de hablar de evaluación (Liu and Carless 2006); la más habitual está enfocada a la certificación, y se conoce como sumativa; frente a la segunda persigue un propósito de aprendizaje, se conoce como formativa. Dentro de esta segunda finalidad de evaluación se dan terminologías para definir distintas iniciativas de participación (Pastor 2006), destacando la *autoevaluación*, cuando la persona se evalúa a sí misma, o la *coevaluación* cuando la evaluación es entre iguales, implicando al estudiante en el proceso de calificación de sus compañeros (Van den Bergh et al. 2006). Se puede añadir un tercer término conocido como la *evaluación compartida* donde el proceso es el resultado de un diálogo entre el profesor y los estudiantes a raíz de la evaluación realizada por estos, ya sea entre ellos o autoevaluación.

Dentro de estos tipos de evaluación, la evaluación entre pares ha alcanzado gran popularidad por su uso en procesos de aprendizaje colectivo como son los cursos online masivos abiertos (Suen 2014), más conocidos por sus siglas en inglés MOOC.

Es habitual utilizar rúbricas en distintas disciplinas universitarias (Cebrián-de-la-Serna, Serrano-Angulo y Ruiz-Torres 2014), que sirvan de instrumento de evaluación y guía para los estudiantes a la hora de calificar los trabajos de sus compañeros. Se definen como pautas o escalas de evaluación formadas por un rango de criterios, niveles de logro y descriptores que cualifican el dominio de una persona relacionado con el desempeño de una labor (Martínez-Rojas 2008; Raposo y Martínez 2011). Con la evolución de la tecnología es común encontrar rúbricas en formato electrónico o eRúbricas (Cebrián-de-la-Serna et al. 2014), las cuales incluso pueden estar integradas en las plataformas virtuales o LMS (Learning Management Systems) de las asignaturas, por ejemplo en Moodle, a través de la actividad denominada "talleres" (Conde Vides et al. 2016).

Para el estudiante, evaluar a otros compañeros, le supondrá como ventaja un aumento en la motivación y en la percepción de responsabilidad, mejora de competencias como el análisis crítico de sus propios trabajos e incluso sentimientos de satisfacción. Frente a desventajas que supondrá este método como son la falta de madurez y seriedad a la hora de enfrentarse a la evaluación, el rechazo a este tipo de iniciativas, la sensación de aumento de carga de trabajo (Sánchez Rodríguez, Ruiz Palmero y Sánchez Rivas 2011) o la percepción de que no es una tarea que le corresponde, sino al docente.

Centrando y justificando la necesidad de este tipo de competencias clave, desde el punto de vista en el ingeniero, es importante que a la hora de enfrentarse a distintos problemas busque soluciones imaginativas y creativas donde ponga en práctica aquello que ha aprendido (Duque y Martínez 2000). La industria moderna, espacio en el que se van a desarrollar como profesionales los estudiantes de ingeniería, requiere un trabajo en equipo,

frente al sistema educativo que se centra en los logros individuales (Rodríguez Sandoval y Cortes-Rodríguez 2010), que refuerza la falta de autonomía de los estudiantes.

Otra de los elementos importantes para contextualizar y comprender la experiencia expuesta es la gamificación. Es indudable que los juegos consiguen un efecto de motivación en la mayoría de las personas que consiguen atraerlas y mantenerlas entretenidas durante largos espacios de tiempo. Extraer aquellas mecánicas y elementos propios del diseño de dichos juegos y adaptarlos a contextos distintos, como pueda ser la educación, es una metodología cuyo nombre más extendido es el de gamificación (Borrás-Gené 2017) o ludificación. Existen distintas aproximaciones a la hora de diseñar un sistema gamificado siendo el de Werbach y Hunter (2012) uno de los más utilizados el cual distingue tres tipos de elementos dentro: dinámicas, mecánicas y componentes.

Los concursos suponen una de las dinámicas más recurrentes y, a través de una combinación adecuada de distintas mecánicas como son la competición, colaboración, los retos y las recompensas, se puede obtener una motivación adicional asociada a cualquier actividad obligatoria dentro del currículo de la asignatura.

El objetivo de la experiencia mostrada en este artículo es mejorar la motivación y el pensamiento crítico de los estudiantes para desarrollar competencias relacionadas con el pensamiento computacional dentro de una asignatura del Grado de Ingeniería del Software. Una de las estrategias diseñadas y que se desarrollará a lo largo de las siguientes secciones es, a partir de una práctica grupal, que busca solucionar un problema real a través de la programación, ceder parte de la responsabilidad del proceso de evaluación al estudiante, que deberá evaluar a otros compañeros. A esta iniciativa se le añade además un concurso que premia la mejor práctica, a partir de las valoraciones propuestas por todos los participantes, para conseguir una mayor implicación de estos al convertirles en jueces.

En las siguientes secciones se desarrollará la experiencia presentada. En primer lugar, en la metodología, se detallará la asignatura y el funcionamiento de todo el proceso. A continuación se mostrarán los resultados obtenidos tras aplicar la experiencia con los estudiantes y finalmente se expondrán las conclusiones obtenidas.

METODOLOGÍA

Asignatura “Introducción a la programación”

La experiencia expuesta a lo largo de este artículo gira en torno a uno de los dos grupos en los que se dividió la asignatura obligatoria “Introducción a la programación”, durante el primer semestre del curso académico 2017/18. Esta división fue consecuencia del bajo rendimiento académico obtenido en años

anteriores. Cada grupo cuenta con un docente como responsable y son totalmente independientes.

Esta asignatura cuenta con una carga de 6 ECTS y pertenece al primer curso del Grado de Ingeniería del Software de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (ETSII) de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC), compartiendo docencia con otros dobles grados (Doble Grado de Ingeniería del Software y Matemáticas y Doble Grado de Ingeniería Informática e Ingeniería del Software). Tiene como objetivo fundamental desarrollar una serie de destrezas básicas relacionadas con el pensamiento computacional, a través del uso del lenguaje de programación Pascal.

El grupo en estudio, está formado por un total de 39 estudiantes matriculados, de los cuales 25 pertenecen al Grado de Ingeniería del Software y los restantes 14 a los dos dobles grados.

La asignatura se divide en clases teóricas y clases prácticas, que se desarrollan en un laboratorio informático donde los estudiantes dispondrán de un tiempo determinado para realizar 8 prácticas, de manera individual o por parejas. Una de las ocho prácticas se realizará en grupo, y es en la que se basa la experiencia propuesta.

La evaluación de los estudiantes es continua y tiene en cuenta tanto el aspecto práctico como el teórico. La parte práctica constituye el 60% del calificación total del estudiante, construyéndose a partir de las siguientes actividades:

- Tres pruebas parciales (5%, 10% y 10% del total de la asignatura)
- Prácticas (es necesario entregar el 80% de estas): siete prácticas individuales (15% del total de la asignatura) y una **práctica grupal (20% del total de la asignatura)**

La parte teórica supone el 40% restante y se basa en un único examen final de toda la asignatura. Es necesario que el estudiante obtenga como mínimo un 4,5 de calificación para superar la asignatura y hacer media con la parte práctica.

Práctica grupal: evaluación entre pares

Una de los pilares fundamentales en la evaluación de la asignatura es la práctica grupal, donde se busca fomentar el aprendizaje colaborativo entre estudiantes.

La práctica propuesta consistió en programar una aplicación mediante lenguaje Pascal que ofreciera información sobre dos líneas de metro, a partir de un menú con una serie de opciones definidas de antemano en el enunciado y una opción con una funcionalidad inventada por el grupo.

Como novedad en la asignatura, y en concreto en el grupo de estudio, se propuso un método alternativo a la evaluación tradicional, que implicase en mayor grado al estudiante. En años anteriores los estudiantes debían presentar

un único trabajo en grupo que sería evaluado por el docente y que representaría el trabajo de todos sus miembros.

La propuesta consistió en que todos los estudiantes tuvieran que evaluar al menos a otros dos pares de otro grupo. Como guía para la evaluación se proporcionó una rúbrica electrónica o eRubrica a los estudiantes, incorporada en la plataforma Moodle donde se encontraba la alojada la asignatura.

La rúbrica contó con 10 criterios organizados en 4 categorías: Análisis general (1), Análisis por funcionalidad (7), Diseño (1) y Eficacia (1). Cada criterio proponía al estudiante una serie de pruebas a realizar sobre la práctica a evaluar y la eRubrica le permitió escoger, por cada criterio, la opción que considerase que más se ajustaba a la práctica evaluada, de entre una serie de opciones. Tras rellenar todos los criterios el estudiante debía dar una visión global de la práctica evaluada, aportando comentarios. La calificación se generó automáticamente una vez seleccionados todas las opciones para cada criterio.

Para ajustar los tiempos a la carga del estudiante, se disminuyó la dificultad de la práctica grupal teniendo en cuenta el trabajo añadido que supondría para cada estudiante evaluar a otros dos.

Los estudiantes, a diferencia de otras iniciativas semejantes basadas en rúbricas (Sánchez Rodríguez et al. 2011 y Cebrián-la-Serna et al. 2014), no conocían de antemano los criterios de la rúbrica, para evitar que adaptasen su práctica a los mínimos exigidos y realizas un trabajo menos elaborado. Contaron solo con las especificaciones impuestas por el enunciado de la práctica.

Con este método cada estudiante, de manera individual, obtuvo una calificación por la práctica basada en dos componentes: la calificación por el trabajo en grupo (60%), común a todos sus miembros, y una nota individual por las dos evaluaciones realizadas (40%).

La finalidad de incluir una valoración de las evaluaciones dentro de la calificación total de cada estudiante tuvo los siguientes objetivos:

- Dotar de valor al proceso de evaluación, asegurando una mínima dedicación de tiempo y responsabilidad en las evaluaciones realizadas.
- Desarrollar destrezas como el pensamiento crítico en el estudiante y tratar de mejorar el aprendizaje con el análisis del trabajo de otros pares, comparando y detectando los puntos de fuertes y débiles de las prácticas, tanto la del evaluador como la del evaluado.
- Implicar a todos los miembros de cada grupo.
- Procurar que la evaluación sea lo más objetiva posible, evitando que se influenciase por simpatías, antipatías o pactos entre los estudiantes.

La calificación del trabajo en grupo fue finalmente la propuesta por el docente.

Implementación: Aula virtual

La URJC, a través del servicio universitario URJC online, pone a la disposición de sus docentes una plataforma de e-learning basada en el gestor de aprendizaje Moodle, en la que cada asignatura cuenta con un espacio virtual donde se podrá subir y organizar el contenido digital, además de interactuar con los estudiantes a través de diferentes herramientas, como son los foros, encuestas, talleres, tareas, cuestionarios, etc.

El diseño de la asignatura presentada se ha apoyado en el uso de este espacio para centralizar toda la actividad de la asignatura a lo largo del curso y que ha permitido implementar la experiencia gracias a la tecnología, facilitando la labor al profesor.

Para el desarrollo de la práctica grupal se utilizó, en primer lugar, la actividad de Moodle "Elección de grupo" que permite al docente crear grupos y limitarlos a un número máximo de miembros. Los estudiantes podrán apuntarse a los distintos grupos hasta que se alcance el cupo. En segundo lugar, para la entrega y evaluación entre pares, se utilizó la actividad "Taller" (Conde Vides et al. 2016). Accediendo a esta actividad, desde la que se gestionaban todos los plazos, los estudiantes pudieron entregar su práctica y evaluar la de los dos compañeros, tras una asignación aleatoria. Para la evaluación, el sistema permite mostrar al estudiante una rúbrica configurada previamente, que deberá cumplimentar.

Una vez entregadas y evaluadas todas las prácticas el sistema permite al docente incluir su calificación y a partir de esta, más las de los otros estudiantes, asigna automáticamente una calificación para cada alumno por sus dos evaluaciones.

Aula virtual permite también calcular y programar ponderaciones para obtener las calificaciones de cada práctica grupal, facilitando el trabajo nuevamente al docente.

Concurso

Buscando una mayor implicación y motivación del estudiante, se propuso una dinámica clásica en la gamificación, como son los concursos. De tal manera que aquella práctica grupal mejor valorada por el conjunto de evaluaciones aportadas por la clase obtendría un reconocimiento.

Para evitar el riesgo de la desmotivación, que en ciertos estudiantes puedan generar mecánicas como la competición, se potenciaron otras mecánicas como la colaboración (Borrás-Gene 2015), creando grupos para el concurso. en el concurso se hizo uso de otra mecánica como es la colaboración.

El premio consistió en artículos de la Universidad, en concreto una camiseta y una taza de la escuela a la que pertenecen los estudiantes, la ETSII.

Encuesta de satisfacción

Al finalizar la práctica grupal, antes del examen final, se planteó a los estudiantes una encuesta de satisfacción basada en la encuesta validada SEEQ (Students' Evaluations of Educational Quality) de Marsh (1982) y con ciertas modificaciones, adaptándose a la experiencia llevada a cabo. Esta encuesta es un instrumento de evaluación de la calidad y eficacia de la docencia a través de las respuestas de los estudiantes. Esta encuesta se basa en nueve factores que se corresponden con distintas dimensiones de la actividad docente, dentro de cada factor se realizan una serie de preguntas cerradas y otras abiertas.

De los nueve factores se utilizaron en la encuesta tan solo siete, adaptando algunas de las preguntas a las características de la experiencia aplicada en la asignatura. Un total de 36 ítems constituyeron la encuesta de los cuales 33 se basaron en una escala likert de 1 a 5, entre “muy en desacuerdo” y “totalmente de acuerdo”. Los tres ítems restantes fueron preguntas abiertas.

Para el análisis concreto de esta experiencia se ha focalizado el estudio en tres factores propios de la encuesta SEEQ: aprendizaje, organización y dificultad; y un cuarto factor relacionado con el concurso, añadido para ajustarse a las necesidades de la experiencia. En total 8 ítems o preguntas se plantearon, tal y como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Ítems de la encuesta seleccionados

Categoría	Ítem
Aprendizaje	Consideras que has aprendido evaluando a otros compañeros
Organización	Consideras adecuado el método de evaluación entre vosotros
Dificultad	Consideras que ha sido muy complejo evaluar a otros compañeros
	Valora según tu opinión la recompensa obtenida a los ganadores de merchandising de la escuela
Concurso	Valora según tu opinión la siguiente posibles recompensa (futuras ediciones):
	Reconocimiento oficial de algún organismo o empresa en redes sociales Merchandising de algún organismo o empresa para los ganadores dotación económica

RESULTADOS

Práctica grupal: evaluación entre pares

En la práctica grupal participaron 37 estudiantes de los 39 matriculados en la asignatura, creando 7 grupos: 2 de cuatro personas, 4 de seis y uno de 5.

La Tabla 2 muestra las calificaciones obtenidas por cada grupo, distinguiendo entre la calificación del profesor (C_p), la media de todas las evaluaciones realizadas por otros estudiantes (C_{me}) y las calificaciones obtenidas por las evaluaciones que realizó cada estudiante (C_{mee}). En letra negra se han resaltado en la tabla aquellos valores más destacables en cada columna

Tabla 2. Calificaciones de las prácticas grupales

Grupos	C_p	C_{me}	$\sigma (C_{me})$	$C_p - C_{me}$	C_{mee}	$\sigma (C_{mee})$
A	9,1	8,4	1,2	-0,7	8,8	0,8
B	6,4	6,5	0,6	0,1	8,7	0,9
C	7,0	7,7	0,9	0,7	9,4	1,0
D	8,8	7,2	1,3	-1,6	7,4	1,5
F	9,7	8,9	0,8	-0,8	8,9	0,5
G	7,9	6,4	0,8	-1,5	7,7	1,7
H	8,2	8,5	0,5	0,3	9,0	1,7

Aunque la diferencia entre la evaluación del profesor y de los estudiantes no supera en ningún caso los 1,6 puntos, las mayores diferencias de notas son negativas, es decir, inferiores a la propuesta por el docente. En concreto (Tabla 3) el 70,3% de las diferencias entre las evaluaciones, si se analiza con detalle a cada uno de los evaluadores, tan solo un 13,5% de las evaluaciones son superiores a los 2 puntos en comparación con la del profesor, por lo que no hay demasiada diferencia y se podrían considerar como adecuadas. La media de la diferencia entre todas las evaluaciones de los estudiantes respecto a la del docente es de 1 punto con una desviación bastante baja de 0,9.

Tabla 3. Diferencia entre calificaciones del profesor y los evaluadores

$C_p - C_{me}$	Nº	%
> 1 punto	13	35,1%
> 2 puntos	5	13,5%
Negativas	26	70,3%
Media	1	
σ	0,9	

En las siguientes gráficas (Figura 1) se presenta esta información de manera visual. En la gráfica superior se puede comprobar la diferencia entre las calificaciones del docente (C_p) y la media de las dos propuestas por los evaluadores (C_{me}) por cada estudiante, frente a la gráfica inferior, que ofrece información más concreta de las dos evaluaciones recibidas (C_{e1} y C_{e2}) para cada estudiante.

A raíz de los resultados en la evaluación individual de las prácticas y en especial, la desviación de las notas obtenidas por el mismo trabajo para los distintos miembros de cada grupo, se optó finalmente por utilizar la propuesta de calificación del docente como elemento de evaluación, evitando diferentes calificaciones para la misma práctica.

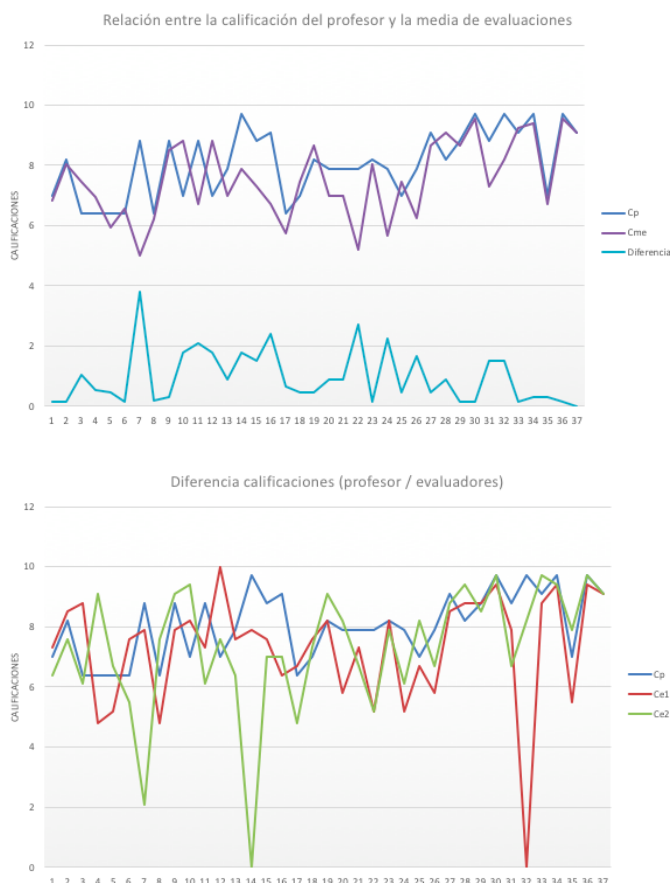


Figura 1. Relación entre la calificación del profesor y los evaluadores

Concurso

Fue en el concurso donde más consecuencias tuvieron las evaluaciones entre pares, a parte de la propia calificación de estas para el estudiante. La clasificación de los grupos se realizó en función de la media de las dos calificaciones obtenidas por cada miembro del grupo, mostrando la Tabla 4 las diferencias que supuso frente a si se hubiera tenido en cuenta la calificación otorgada por el docente.

Tabla 4. Diferencia entre los puestos por las calificaciones (concurso)

Grupo	Nº de integrantes	Profesor		Evaluadores		
		C _p	Puesto	C _{me}	Puesto	Diferencia
A	4	9,1	2º	8,4	3º	↓ (1)
B	6	6,4	7º	6,5	6º	↑ (1)
C	6	7,0	6º	7,7	4º	↑ (2)
D	6	8,8	3º	7,2	5º	↓ (2)
F	5	9,7	1º	9,1	1º	=
G	6	7,9	5º	6,4	7º	↓ (2)
H	4	8,2	4º	8,5	2º	↑ (2)

Analizando la Tabla 4 tan solo en el primer puesto (marcado en la tabla en letra negrita), correspondiente al premio, coinciden los criterios del profesor y los evaluadores. El resto de puestos oscila entre uno y dos puestos arriba o abajo en la clasificación.

Análisis de la encuesta a los estudiantes

A la encuesta de satisfacción contestaron un total de 33 alumnos de 37 (89,1%) que participaron en la práctica grupal. La revisión de las respuestas de la encuesta revela la percepción de los estudiantes en cuanto al método propuesto y en concreto en relación al concurso.

En las siguientes gráficas (Figura 2) se han aislado los resultados sobre percepción de aprendizaje en función de las calificación de la evaluación realizada por el estudiante (C_{ee}) (gráfica superior), de la calificación del profesor en la práctica (C_p) (gráfica central) y de la calificación del examen final (C_{ef}) (gráfica inferior); para diferentes intervalos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes.

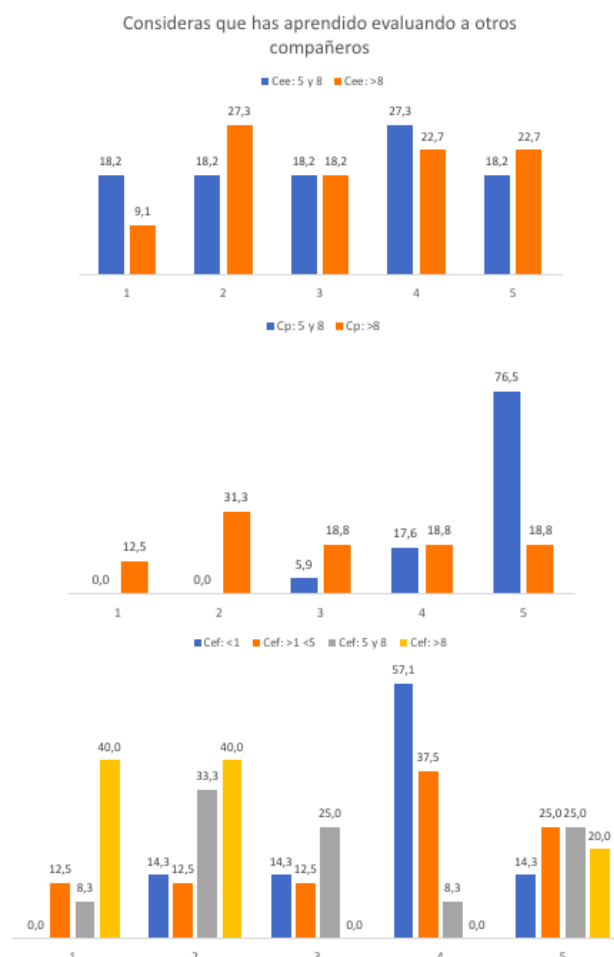


Figura 2. Percepción de aprendizaje en función de distintas calificaciones obtenidas

En las dos gráficas superiores, que hacen referencia a calificaciones asociadas a la práctica grupal, no destacan por los resultados que exista una notable

percepción de aprendizaje con el método utilizado de evaluación, sobre todo para las mejores notas. En la última gráfica referida al examen final, es destacable que los que tuvieron una mayor percepción de aprendizaje según la encuesta, un 71,4% (valores de 4 y 5), coinciden con aquellos que obtuvieron una calificación inferior a 1, lo mismo ocurre con el resto de suspensos, siendo su percepción también positiva. Por el contrario, el 80% de los que tuvieron una calificación de 8 o más, no tuvieron esa percepción de aprendizaje a través de la experiencia de evaluar a otros compañeros.

El otro aspecto importante a estudiar fue la organización (fig. 3), en concreto si consideraron adecuado la evaluación entre pares como método. Nuevamente se analizan las respuestas aisladas en función de las distintas calificaciones obtenidas y las opiniones vertidas en la encuesta por los estudiantes.

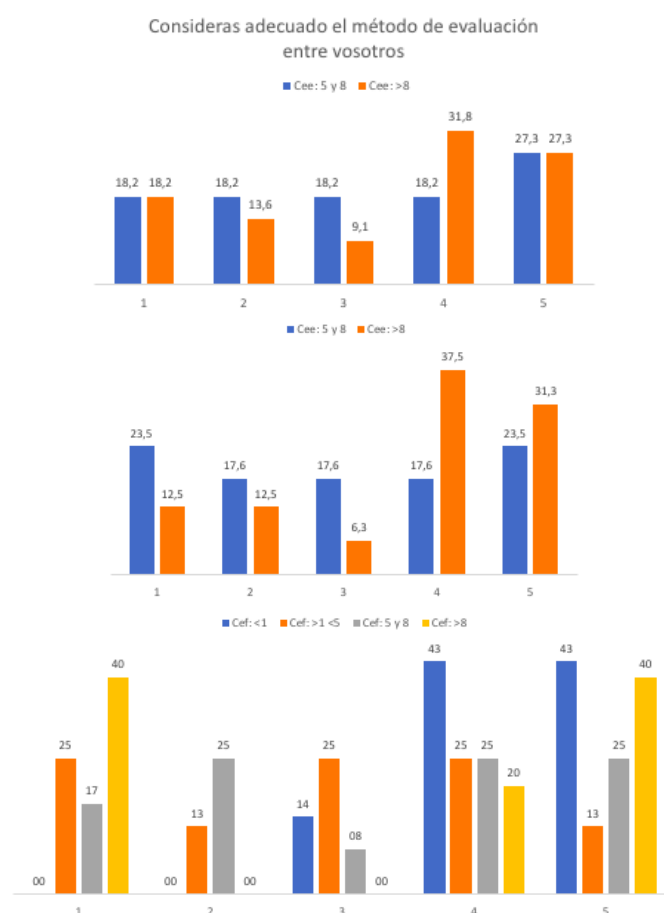


Figura 3. Efectividad en el método de organización y evaluación

En este caso si se percibe, sobre todo en las dos primeras gráficas una mayoría en cuanto a la conveniencia del método de evaluación y existe distinción entre los que obtuvieron peores calificaciones y los que superaron el 8, siendo estos últimos los que más de acuerdo estuvieron. En la tercera y última de las gráficas referidas al método, nuevamente son los estudiantes con menos de un punto en la calificación del examen final los que consideraron más adecuado el método, en este caso los que destacaron en cuanto a

calificación, en menor proporción (60%) también consideraron un método bueno, aunque el otro 40% de éstos lo consideraron nada adecuado.

Finalmente, se les preguntó (Figura 4) por la valoración personal respecto a la recompensa ofrecida en el concurso, siendo en la gran mayoría positiva su respuesta. Y también su opinión sobre otro tipo de premio alternativo al propuesto: reconocimiento de algún organismo oficial o empresa; material promocional de algún otro organismo o empresa; o algún tipo de dotación económica. La opción más valorada, dentro de las alternativas planteadas, fue el reconocimiento. Y la que más valoración negativa obtuvo fue la dotación económica (15%) con un 1, aunque esta opción también tuvo un 45% de buena aceptación.

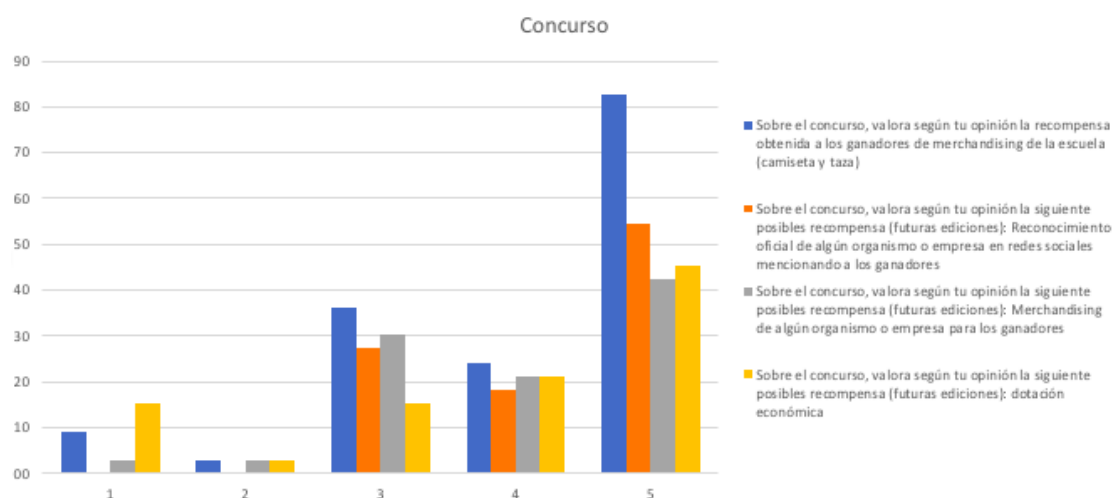


Figura 4. Opiniones sobre la recompensa en el concurso y posibles alternativas

CONCLUSIONES

Uno de los primeros aspectos a tener en cuenta, tras la aplicación de la metodología de evaluación entre pares, es la desviación de nota respecto al docente. Comprobando que, en general, los estudiantes suelen ser más exigentes con sus compañeros a la hora de evaluar, resultado que coincide con otras experiencias semejantes en el mismo campo (Sánchez Rodríguez et al. 2011). Esto pone de manifiesto que los estudiantes están capacitados para realizar una evaluación válida respecto a la del docente.

El hecho de obtener una calificación por una evaluación puede ser un factor importante a la hora de conseguir un trato más objetivo entre estudiantes y una mayor implicación en el proceso.

Para próximos cursos se planteará la posibilidad de sustituir la calificación del docente por la de los estudiantes, tras comprobar con éxito su capacidad crítica para evaluar trabajos. Con la finalidad de evitar

diferencias de calificación por el trabajo, dentro del mismo grupo se optará por hacer la media de todas las calificaciones, tal y como se hizo para el concurso; y como método de seguridad y solo en caso extremo, se utilizará la calificación del docente como guía para evitar conflictos o evaluaciones injustas.

Otra de las iniciativas, a raíz de la experiencia, será tratar de conseguir una metaevaluación tal y como define Pastor (2006), proponiendo una autoevaluación de cada uno de los componentes del grupo.

Tras comprobar en las respuestas que en la mayoría de los casos no tuvieron una sensación de haber aprendido, aun cuando el método fue aceptado en general, sería interesante hacer hincapié con los estudiantes en el valor real que conlleva este tipo de metodología. Que tomen consciencia del aprendizaje que supone la revisión del trabajo de otra persona, viendo las fortalezas y debilidades y comparándolo además con el realizado por el evaluador. Esta idea reforzaría la propuesta comentada de proponer una autoevaluación del trabajo propuesto por el estudiante.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer al servicio URJC online por su soporte y ayuda en todo momento con el trabajo de Aula Virtual.

REFERENCIAS

Azpilicueta, J., y Ledesma, A. 2004. Constructivismo en la educación de las ciencias de la computación. Una propuesta de enseñanza-aprendizaje en aula virtual basada en resolución de problemas. In VIII Congreso de Educación a Distancia CREAD MERCOSUR/SUL.

Borrás-Gené, O. 2015. Fundamentos de Gamificación. <http://oa.upm.es/35517/>

Borrás Gené, O. 2017. Técnicas y metodologías para el aprendizaje cooperativo y ubicuo en la construcción de comunidades virtuales mediante MOOC (Doctoral dissertation, ETSIS_Telecomunicacion). <http://oa.upm.es/47596/>

Capa, A. B., y Bonson, M. 2005. Evaluación y aprendizaje. In Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior (pp. 87-100). Narcea.

Cebrián-de-la-Serna, M., Serrano-Angulo, J., y Ruiz-Torres, M. 2014. Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la Universidad. Comunicar, 21(43).

Conde Vides, J. V., García Luna, D., García Rodríguez, J., Hermiz Ramírez, A., Moreno López, J. J., Muñoz Solís, P. L., y Osorio Navarro, A. (2016). Manual Moodle 3.0 para el profesor. <http://oa.upm.es/42658/>

Duque, M., y Martínez, A. 2000. Aprender haciendo: una experiencia de un laboratorio diferente. REUNIÓN NACIONAL DE FACULTADES DE INGENIERÍA.

Europeo, P., y de la Unión Europea, C. 2006. Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión europea, 30(12), 2006.

Fidalgo-Blanco, Á., García-Peñalvo, F. J., & Sein-Echaluce Lacleta, M. L. 2017. Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria.

García, A. M. D., y Cuello, R. O. 2010. Interacción entre la evaluación continua y la autoevaluación formativa: La potenciación del aprendizaje autónomo. Revista de Docencia Universitaria.

Johari, A., y Bradshaw, A. C. 2008. Project-based learning in an internship program: A qualitative study of related roles and their motivational attributes. Educational Technology Research and Development, 56(3), 329-359.

Larmer, J., y Mergendoller, J. R. 2011. Te Main Course, Not Dessert. Obtenido de Buck Institute for Education: http://www.bie.org/tools/freebies/main_course_not_dessert/

Lemoine, P. A., y Richardson, M. D. 2015. Micro-credentials, nano degrees, and digital badges: New credentials for global higher education. International Journal of Technology and Educational Marketing (IJTEM), 5(1), 36-49.

Liu, N. F., y Carless, D. 2006. Peer feedback: the learning element of peer assessment. Teaching in Higher education, 11(3), 279-290.

Marsh, H. W. 1982. SEEQ: A RELIABLE, VALID, AND USEFUL INSTRUMENT FOR COLLECTING STUDENTS' EVALUATIONS OF UNIVERSITY TEACHING. British journal of educational psychology, 52(1), 77-95.

Martínez-Rojas, J. G. (2008). Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso. Avances en medición, 6(129), 38.

Ortega, I., Soto, I., y Cerdà, C. 2016. Generación Z, El último salto generacional. Atrevia, la consultora global de comunicación con espíritu latino. Deusto Business School. Universidad Deusto. España.

Pastor, V. M. L. 2006. El papel de la evaluación formativa en el proceso de convergencia hacia el EEES Análisis del estado de la cuestión y presentación de un sistema de intervención. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, 20(3), 93-119.

Piaget, J. (1977). The role of action in the development of thinking. In Knowledge and development (pp. 17-42). Springer US.

Raposo, M., y Martínez, E. (2011). La rúbrica en la enseñanza universitaria: un recurso para la tutoría de grupos de estudiantes. *Formación universitaria*, 4(4), 19-28.

Rodríguez Sandoval, E., y Cortes-Rodríguez, M. 2010. Evaluación de la estrategia pedagógica “aprendizaje basado en proyectos”: percepción de los estudiantes. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 15(1).

Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J., y Sánchez Rivas, E. 2011. Análisis comparativo de evaluación entre pares con la del profesorado. Un caso práctico. *Docencia e Investigación*, 36 (21), 11-24.

Suen, H. K. 2014. Peer assessment for massive open online courses (MOOCs). *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(3).

Van den Bergh, V., Mortelmans, D., Spooren, P., Van Petegem, P., Gijbels, D., y Vanthournout, G. 2006. New assessment modes within project-based education-the stakeholders. *Studies in educational evaluation*, 32(4), 345-368.

Werbach, K., y Hunter, D. 2012. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Implementación del *flipped classroom* para la enseñanza de los equilibrios químicos en disolución acuosa

Raúl González-Domínguez⁽¹⁾, Ana Sayago⁽²⁾, Ángeles Fernández-Recamales⁽³⁾

Departamento de Química, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva. 21007, Huelva.

(1) raul.gonzalez@dqcm.uhu.es, (2) ana.sayago@dqcm.uhu.es,

(3) recamale@dqcm.uhu.es

Implementation of flipped classroom for teaching chemical equilibria in aqueous solution

RESUMEN

El aprendizaje de los equilibrios químicos en fase acuosa supone uno de los grandes retos para los estudiantes de las asignaturas introductorias de Química, habitualmente impartidas durante los primeros cursos de diferentes titulaciones de carácter científico. Con el fin de facilitar el aprendizaje de estos conceptos básicos, se propone el empleo del sistema de enseñanza *flipped classroom*, basado en transferir parte del proceso de aprendizaje fuera del aula para poder utilizar el tiempo de clase en afianzar los temas de mayor complejidad. Así, se pretende facilitar la corresponsabilidad del alumno a la vez que reforzar su participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando la adquisición de competencias y habilidades necesarias para su desarrollo personal y profesional.

Palabras clave: *flipped classroom*, equilibrios químicos en fase acuosa, autoaprendizaje

ABSTRACT

The learning of chemical equilibria in the aqueous phase is one of the greatest challenges for the students of introductory Chemistry subjects, usually taught during the first courses of different scientific Degrees. In order to facilitate the learning of these basic concepts, the use of the flipped classroom teaching system is proposed, based on transferring part of the learning process outside the classroom to be able to use class time to consolidate the most complex topics. Thus, it is intended to facilitate the co-responsibility of the student while reinforcing its participation in the teaching-learning process, enhancing the acquisition of skills and abilities necessary for its personal and professional development.

Keywords: *flipped classroom*, chemical equilibria in aqueous phase, self-learning

INTRODUCCIÓN

El método de enseñanza ha girado tradicionalmente en torno a la figura del profesor como transmisor de los conocimientos a través, fundamentalmente, de las clases magistrales, actuando los alumnos como receptores pasivos de la información. Con el fin de potenciar la atención y motivación del alumno, la pizarra ha sido sustituida por el uso de presentaciones (en power point o softwares similares) como recurso didáctico, ya que así el alumno podría participar más activamente en la clase al no tener que estar pendiente de la toma manual de apuntes. Lejos de conseguir este objetivo, el uso-abuso de estos recursos ha provocado un problema de actitud del alumno en el aula: presencia-ausencia del alumno en clase, está pero su atención no está en las explicaciones del profesor dado que ya dispone del material. Esto favorece también un aumento del absentismo a medida que avanza el curso, así como una desmotivación generalizada.

Estas limitaciones de la enseñanza tradicional llevan al planteamiento de una serie de cuestiones: ¿qué hacer para motivar el aprendizaje de los alumnos?, ¿cómo lograr que los alumnos comprendan la importancia de la Química?, ¿qué método emplear para cumplir con el cronograma, sin que los alumnos se queden rezagados?, ¿cómo disminuir el absentismo en las clases?

El sistema de enseñanza denominado aula inversa, aula invertida o *flipped classroom*, creado y planteado por Jonathan Bergmann y Aaron Sams (2012), consiste en transferir parte del proceso de enseñanza y aprendizaje fuera del aula con el fin de utilizar el tiempo de clase para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad, que favorezcan el aprendizaje significativo. En el aula invertida, los estudiantes trabajan de forma autónoma tareas previamente preparadas con este fin por el profesorado (Jordán Lluch, Pérez Peñalver y Sanabria Codesal 2014). Esta metodología permite mejorar el aprendizaje de los alumnos mediante el intercambio de roles profesor-alumno, ya que el alumno inicia el estudio de la materia fuera del aula y posteriormente lo profundiza en una sesión presencial en clase.

METODOLOGÍA

El Proyecto de Innovación Docente aquí descrito está diseñado para su aplicación en la asignatura “Fundamentos de Química Analítica”, la cual se imparte durante el primer curso del Grado en Química de la Universidad de Huelva (en la sección de Referencias se proporciona un link al plan docente de la asignatura).

Al inicio del curso, el equipo docente se reunirá para establecer la programación y preparación de materiales (tutoriales, presentaciones, hojas de ruta...), que servirán a los alumnos para familiarizarse con los principales

conceptos del tema seleccionado. Por cada unidad didáctica se definirán los objetivos de aprendizaje y las competencias que deben desarrollar los alumnos. Algunos de los conceptos específicos a desarrollar de forma independiente por parte del alumnado (fuera del aula) se incluyen a continuación, los cuales serán tratados en mayor profundidad en clase para reforzar el aprendizaje:

- ✓ Concepto de equilibrio químico.
- ✓ Definición de ácidos y bases.
- ✓ Definición de reacción de óxido-reducción.
- ✓ Reacciones de complejación y precipitación.
- ✓ Volumetrías y gravimetrías.

Los materiales didácticos seleccionados y/o elaborados se subirán a la plataforma Moodle para que los alumnos puedan acceder a ellos. Los alumnos deberán trabajar el material y completar el cuestionario de autoevaluación para comprobar si han visualizado, leído y comprendido los materiales (ver Anexo I). Además, deberán anotar las dudas y compartirlas con el profesor, para posteriormente ser resueltas en el aula.

Los primeros minutos de clase se dedicarán a repasar el cuestionario enviado a los alumnos y despejar sus dudas, utilizando distintos materiales para favorecer la comprensión de los conceptos y fomentar la participación en el aula. Algunas de las herramientas utilizadas para hacer que las clases sean más colaborativas y participativas son las aplicaciones educativas "Kahoot" y "Socrative", con las que el profesor puede crear cuestionarios que los alumnos responden desde sus teléfonos móviles. De este modo se consigue una participación más activa, los alumnos pueden conocer inmediatamente su puntuación, y el profesor recibe información sobre qué aspectos o conceptos no han quedado suficientemente claros para reforzarlos en el resto del tiempo de clase mediante la realización de distintas actividades individuales, grupales y actividades colaborativas que exijan a los alumnos un aprendizaje activo. Todas estas actividades estarán recogidas en las hojas de ruta previamente diseñadas para cada unidad didáctica.

El trabajo de los alumnos será evaluado mediante una rúbrica donde figuren los objetivos cognitivos y competenciales definidos al principio (ver Anexo II). Además, para la evaluación de las actividades individuales se tendrá en cuenta la corrección realizada entre compañeros, fomentando de esta forma el espíritu crítico y reflexivo.

RESULTADOS

El aprendizaje de los equilibrios químicos en disolución acuosa es una de las principales competencias a adquirir en las asignaturas de Química impartidas durante los primeros cursos de las distintas titulaciones de Grado de carácter científico. Estas "asignaturas introductorias" suponen un gran reto para el

profesor, ya que la motivación del alumnado juega un papel clave en la correcta asimilación de la gran cantidad de nuevos conceptos introducidos en estas asignaturas. Con el fin de propiciar este aprendizaje, se ha diseñado una propuesta didáctica utilizando el método *flipped classroom*, en línea con otras propuestas similares previamente publicadas (Fitzgerald y Li 2015; Seery 2015; Robert, Lewis, Oueini y Mapugay 2016.). En la Figura 1 se muestra un mapa conceptual de las distintas etapas que conforman el proyecto.

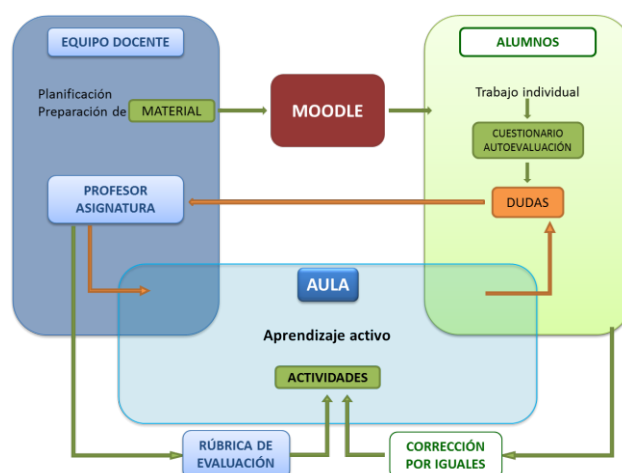


Figura 1. Mapa conceptual del método *flipped classroom* aplicado.

Las principales competencias adquiridas por el alumnado gracias a la aplicación de este sistema didáctico son las siguientes:

- ✓ Trabajo en grupo y en equipo.
- ✓ Fomento de la motivación hacia el aprendizaje.
- ✓ Independencia y autonomía.
- ✓ Fomento de las competencias comunicacionales (orales y escritas).
- ✓ Autoaprendizaje y autoevaluación.

La experiencia demuestra que este sistema educativo permite incentivar la motivación del alumnado, lo cual redundará en una mejor comprensión de los conceptos básicos previamente descritos. No obstante, también cabe destacar que la implementación de este método de aprendizaje requiere una gran implicación del profesorado con el fin de captar el interés del estudiante, sobre todo durante las primeras semanas del curso, quienes normalmente están acostumbrados a una dinámica de aprendizaje pasivo que exige un menor esfuerzo.

CONCLUSIONES

Con el fin de motivar al alumnado en el aprendizaje de los equilibrios químicos en disolución acuosa, se propone la implementación de un sistema didáctico basado en el *flipped classroom*. Este método potencia la autonomía y participación del alumnado, fomentando así la asimilación de conceptos claves

indispensables para establecer la base necesaria sobre la que fundamentar su formación en Química.

REFERENCIAS

Bergmann, J., Sams, A. 2012. Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. *International Society for Technology in Education*. USA

Fitzgerald, N., Li, L. 2015. Using Presentation Software To Flip an Undergraduate Analytical Chemistry Course. *Journal of Chemical Education*, 92:1559-1563.

Jordán Lluch, C., Pérez Peñalver, M.J., Sanabria Codesal, E. 2014. Experiencias docentes. Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Revista "Pensamiento Matemático"*, IV:09-022.

Robert, J., Lewis, S.E., Oueini, R., Mapugay, A. 2016. Coordinated Implementation and Evaluation of Flipped Classes and Peer-Led Team Learning in General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 93:1993-1998.

Seery, M.K. 2015. Flipped learning in higher education chemistry: emerging trends and potential directions. *Chemistry Education Research and Practice*, 16:758-768.

http://www.uhu.es/fexp/archivos/curso1718/quimica/guias_D_Quimica/1.fundamentos-de-quimica-analitica.pdf

ANEXO I. Ejemplo de un cuestionario de autoevaluación empleado en el presente Proyecto de Innovación Docente.

Cuestiones de autoevaluación.**Introducción al equilibrio y a las volumetrías. Equilibrio y volumetría ácido-base.**

1. ¿Conoce el concepto de equilibrio iónico en disolución y las leyes que los rigen?
2. ¿Cómo se calculan el balance de carga y de materia?
3. ¿Qué son ácidos, bases, par conjugado, sales y sus tipos, reacción ácido-base, autoprotólisis del agua, concepto y escala de pH, fuerza de ácidos y bases, relación entre K_a y K_b de un par ácido-base conjugado?
4. Dada una sustancia (ej.: HCl, NaHCO_3 , NaAc, KOH, CH_3COOH) indicar qué es y cómo se calcula el pH de una disolución de dicha sustancia.
5. ¿Qué es una disolución reguladora y para qué sirven? ¿De qué pueden estar compuestas?
6. ¿Cómo funcionan? ¿Cómo se calcula su pH?
7. ¿Cómo se prepara una disolución reguladora?
8. ¿De qué depende la eficacia reguladora?
9. ¿Qué es un método volumétrico? ¿Qué se necesita para realizarlo y cómo se lleva a cabo?
10. Indique qué características debe cumplir una reacción para su empleo en volumetría.
11. ¿Qué es una disolución valorada o patrón? ¿Qué diferencia hay entre primarias y secundarias?
12. Tipos de volumetrías
13. ¿Qué es un patrón primario?
14. ¿Para qué sirven los indicadores de punto final y qué tipos hay?
15. ¿Cómo se traza una curva de valoración y qué tipos de curva hay?
16. Diferencia entre punto final y punto de equivalencia
17. ¿Qué es una volumetría ácido-base y para qué se utiliza?
18. ¿Qué valorantes se emplean? ¿Qué usamos para valorar ácidos? ¿Y bases?
19. ¿Qué patrones primarios se emplean en cada caso?
20. Dada una o varias curvas de valoración determinar a qué caso corresponden indicando sus principales características y la selección de los indicadores adecuados en cada caso.

ANEXO II. Ejemplo de una rúbrica empleada en el presente Proyecto de Innovación Docente.

ASPECTO A EVALUAR	SOBRESALIENTE	NOTABLE	APROBADO	SUSPENSO
<p><u>DESARROLLO DE LOS ASPECTOS COGNITIVOS</u></p> <p>CONCEPTOS</p> <p>CALCULA E INTERPRETA LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO EN LAS REACCIONES QUÍMICAS.</p>	<p>Desarrollo de todas las cuestiones correctamente con una cantidad excepcional de detalles</p> <p>Resuelve correctamente los problemas planteados, indicando el desarrollo completo y justificado</p>	<p>Desarrollo de la mayoría de las cuestiones correctamente con cantidad sustancial de detalles, algunas de las preguntas presentan un desarrollo escaso.</p> <p>Resuelve correctamente los problemas planteados, indicando el desarrollo completo pero no justifica los pasos realizados</p>	<p>Desarrollo de la mayoría de las cuestiones correctamente pero con poca extensión de detalles, algunas de las preguntas presentan fallos.</p> <p>Resuelve correctamente los problemas planteados, pero no presenta el desarrollo completo</p>	<p>La mayoría de las cuestiones presentan respuestas incorrectas. El desarrollo de las mismas es poco detallado, ideas confusas y poco claras.</p> <p>No resuelve correctamente los problemas planteados y no presenta el desarrollo completo ni justificado</p>
<p><u>PRESENTACIÓN ESCRITA DE LAS CUESTIONES DE AUTOEVALUACIÓN</u></p>	<p>Se hace fácil la comprensión y la lectura.</p> <p>Las cuestiones están claramente diferenciadas, siguiendo el formato indicado por el profesor.</p> <p>La presentación es esmerada en cuanto a formato y ortografía.</p>	<p>Se hace fácil la comprensión y la lectura.</p> <p>Las cuestiones están claramente diferenciadas, siguiendo el formato indicado por el profesor.</p> <p>La presentación no es del todo esmerada en cuanto a formato y ortografía.</p>	<p>Se hace fácil la comprensión y la lectura.</p> <p>Las preguntas no están claramente diferenciadas y no siguen el formato indicado por el profesor.</p> <p>La presentación no es del todo esmerada en cuanto a formato y ortografía.</p>	<p>No es fácil la comprensión y la lectura.</p> <p>Las preguntas no están claramente diferenciadas y no siguen el formato indicado por el profesor.</p> <p>La presentación no es esmerada en cuanto a formato y ortografía.</p>

Iniciación en la metodología de investigación científica mediante herramientas de aprendizaje activo

Raúl González-Domínguez⁽¹⁾, Ana Sayago⁽²⁾, Ángeles Fernández-Recamales⁽³⁾

Departamento de Química, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva. 21007, Huelva.

(1) raul.gonzalez@dqcm.uhu.es, (2) ana.sayago@dqcm.uhu.es,

(3) recamale@dqcm.uhu.es

Initiation in the scientific research methodology through active learning tools

RESUMEN

Las asignaturas de carácter práctico constituyen el escenario ideal para la iniciación del alumnado universitario en la metodología de investigación científica. Sin embargo, la metodología didáctica más empleada en la actualidad en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es básicamente unidireccional, en la que los alumnos se limitan a reproducir el protocolo de trabajo previamente elaborado por el profesor. Por el contrario, el planteamiento de estas prácticas como la resolución de un problema real, permite una mayor inmersión del alumnado en la metodología científica. Esta técnica de aprendizaje activo implica una mayor participación del alumno mediante la búsqueda de información y la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos para la resolución de un caso práctico, favoreciendo así la motivación, el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Palabras clave: aprendizaje activo, prácticas de laboratorio, metodología científica

ABSTRACT

Practical activities constitute the ideal scenario for the initiation of university students in the methodology of scientific research. However, the most commonly used didactic methodology nowadays in the development of laboratory practices is basically unidirectional, in which students simply reproduce the protocol previously prepared by the teacher. On the contrary, the approach of these practices as the resolution of a real problem allows a greater immersion of the students in the scientific methodology. This active learning technique implies a greater participation of the student through the search of information and the application of previously acquired knowledge for the resolution of a practical case, thus favoring motivation, collaborative and cooperative learning.

Keywords: active learning, laboratory practices, scientific methodology

INTRODUCCIÓN

La iniciación a la metodología de investigación científica es uno de los grandes retos para el alumnado universitario del ámbito científico. La aproximación más notable a la investigación en los distintos programas de Educación Superior es la realización de los Trabajos Fin de Grado (TFG) y Trabajos Fin de Máster (TFM), los cuales constituyen una exigencia curricular para optar al correspondiente título profesional (Ministerio de Educación y Ciencia 2007). Sin embargo, los alumnos se ven a menudo desbordados ante estos trabajos de investigación debido a una inadecuada preparación en lo que respecta a la investigación científica.

En este sentido, las asignaturas de carácter práctico (principalmente prácticas de laboratorio) constituyen el escenario ideal para la iniciación del alumnado universitario en la metodología de investigación científica, permitiendo que el alumno se familiarice con el uso de recursos y herramientas necesarias en su futuro profesional. Sin embargo, la metodología didáctica más empleada en la actualidad en el desarrollo de las prácticas de laboratorio es básicamente unidireccional, en la que los alumnos se limitan a reproducir el protocolo de trabajo previamente elaborado por el profesor. Esta metodología potencia la falta de creatividad, de originalidad y una baja autonomía en el estudiante, habilidades que son imprescindibles para cualquier investigador.

Por el contrario, el planteamiento de las prácticas de laboratorio como la resolución de un problema real, permite una mayor inmersión del alumnado en la metodología científica (Prince 2004). Esta técnica de aprendizaje activo implica una mayor participación del alumno mediante la búsqueda de información y la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos para la resolución de un caso práctico. En esta aproximación, el alumno asume un papel protagonista en el proceso de aprendizaje, favoreciendo así la motivación, el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

METODOLOGÍA

El Proyecto de Innovación Docente aquí descrito está diseñado para su aplicación en las prácticas de laboratorio realizadas dentro del programa docente de la asignatura de carácter optativo “Análisis Agroalimentario”, la cual se imparte durante el tercer curso del Grado en Química de la Universidad de Huelva (en la sección de Referencias se proporciona un link al plan docente de la asignatura). El reducido número de alumnos normalmente inscritos en esta asignatura (20-30) facilita la implementación de esta metodología docente pro-activa, asegurando un correcto desarrollo y participación por parte del alumnado.

Al inicio del curso, el equipo docente propone a los alumnos distintos “casos” a resolver en el marco de las prácticas de laboratorio, un caso por cada grupo de trabajo de 3-4 alumnos (ver Anexo I). El equipo docente está conformado por distintos profesores e investigadores del Departamento de Química “Profesor José Carlos Vilchez Martín” de la Universidad de Huelva: Prof. Ángeles Fernández Recamales y Ana Sayago Gómez, y Dr. Raúl González Domínguez.

Mediante el empleo de los recursos bibliográficos disponibles en la Universidad, incluyendo bases de datos electrónicas (Scopus, Web of Science), revistas científicas y libros disponibles en la biblioteca universitaria (Niesen 1998; Lees 1991; Matissek, Schnepel y Steiner 1999); así como la aplicación de conocimientos teóricos previamente adquiridos, los alumnos deberán proponer el método analítico más adecuado para resolver el problema propuesto en el laboratorio: método de preparación de muestras, análisis mediante técnicas analíticas previamente explicadas en teoría (cromatografía, espectrofotometría), posterior tratamiento de los datos, etc. El profesorado guiará este proceso de recopilación bibliográfica y planificación para asegurar que la metodología propuesta por los alumnos sea realizable con el material disponible en los laboratorios de prácticas. Este seguimiento por parte del profesorado se realizará mediante tutorías presenciales cada 1-2 semanas, en las que los alumnos presentarán los avances realizados.

Tras seleccionar el método a emplear para resolver el problema propuesto (preparación de muestra, determinación analítica, tratamiento de los datos obtenidos), los alumnos deben planificar el trabajo experimental (material e instrumentación necesarios, cronograma), y posteriormente llevarlo a cabo durante el periodo de prácticas.

Con los resultados obtenidos, los alumnos elaborarán un informe tradicional de laboratorio en formato similar a un artículo científico (Introducción, Objetivos, Parte experimental, Resultados y Discusión, Conclusiones), en el que aparecerán la interpretación de los resultados obtenidos, así como las conclusiones que permitan aportar una solución al problema inicialmente planteado (ver Anexo II). Estos resultados serán expuestos en forma de simposio durante las clases presenciales con el fin de fomentar la participación de los alumnos.

RESULTADOS

El planteamiento de las prácticas de laboratorio como la resolución de un problema real permite iniciar al alumnado en el ámbito de la metodología de investigación científica. Para alcanzar estos objetivos, el alumno debe proponer el método más adecuado para resolver el problema en base a la bibliografía científica existente, y posteriormente llevar a cabo la experimentación necesaria en el laboratorio. Este proceso de aprendizaje activo implica un mayor protagonismo por parte del estudiante en las prácticas de laboratorio, no limitándose a repetir mecánicamente un “protocolo de laboratorio” previamente

elaborado por el profesor.

De este modo, las principales competencias adquiridas por el alumnado son las siguientes:

- ✓ Fomento de la creatividad.
- ✓ Desarrollo del aprendizaje autónomo.
- ✓ Fomento de la capacidad crítica y autocrítica.
- ✓ Fomento de la autonomía y libertad responsables, así como el trabajo en equipo, favoreciendo el desarrollo de habilidades de interacción humana.
- ✓ Introducción al alumnado en el empleo de la bibliografía científica publicada para la consecución de los objetivos planteados.

CONCLUSIONES

Las técnicas de aprendizaje activo son de gran utilidad ya que fomentan la participación y motivación del estudiante. En particular, estas herramientas facilitan la iniciación del alumnado en la metodología de investigación científica mediante el planteamiento de las prácticas de laboratorio como la resolución de un problema real. Este proceso permite potenciar la creatividad y autonomía del alumno, indispensable para su desarrollo profesional.

REFERENCIAS

Lees, R. 1991. *Análisis de los alimentos: Métodos analíticos y de control de calidad*. Acribia.

Matissek, R., Schnepel, F.M., Steiner, G. 1999. *Análisis de los Alimentos: Fundamentos, métodos, aplicaciones*. Acribia.

Ministerio de educación y Ciencia. 2007. Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre. Boletín Oficial Del Estado (BOE), 260, 1–25. <https://doi.org/http://www.boe.es/boe/dias/2007/10/30/pdfs/A44037-44048.pdf>

Niesen, S.S. 1998. *Food Analysis*. Aspen. Gaithersburg.

Prince, M. 2004. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93:223-232.

http://www.uhu.es/fexp/archivos/curso1718/quimica/guias_D_Quimica/3.analisis-agroalimentario.pdf

ANEXO I. Ejemplo de casos a resolver propuestos en el presente Proyecto de Innovación Docente.

ACTIVIDAD 3. PROPUESTA Y RESOLUCIÓN PRÁCTICA DE UN PROBLEMA ANALÍTICO**ACTIVIDAD 3.1 (2-3 HORAS)**

Cada grupo (2-4 alumnos) elegirá y desarrollará un tema de los propuestos o podrá hacer su propia propuesta siempre que se ajuste a los contenidos de la asignatura.

Caso 1. Diferenciación geográfica/varietal de aceites de oliva virgen o cualquier otro tipo de alimento, mediante espectrometría UV visible y métodos quimiométricos (PCA, cluster, LDA, PLS...)

Caso 2. Optimización de un procedimiento de extracción mediante la aplicación de la metodología de los diseños experimentales: Elección del tipo de diseño, elección de variables y niveles, Matriz de diseño.

Caso 3. Desarrollo y validación de un método analítico para la cuantificación de analitos en una muestra real: optimización de las condiciones de trabajo y validación de la metodología (linealidad, límite de detección, límite de cuantificación, precisión, exactitud, estabilidad)

Cada grupo realizará su propia búsqueda bibliográfica y elaborará un guión de su trabajo donde deberá recogerse la siguiente información:

1. Título
2. Objetivos y justificación
3. Metodología: muestras, métodos, material y reactivos necesario y tratamiento de los resultados.
4. Bibliografía

ACTIVIDAD 3.2 (15-20 HORAS)

Los grupos llevarán a cabo en el laboratorio la parte práctica del tema elegido comentando los resultados obtenidos con los profesores.

ACTIVIDAD 3.3 (2-3 HORAS)

Cada grupo entregará una copia de su trabajo antes del 20 de enero de 2017. El trabajo deberá contener los siguientes apartados:

1. Introducción
2. Objetivos
3. Parte experimental
4. Resultados y conclusiones
5. Bibliografía

ACTIVIDAD 3.4 (2 HORAS)

Cada grupo dispondrá de 20 minutos como máximo, incluyendo el tiempo de debate, para exponer oralmente el trabajo realizado, utilizando los medios audiovisuales que crean oportunos.

Los cuatro miembros tienen que participar en la exposición. El día de la exposición será el asignado para la realización del examen salvo que exista otra propuesta consensuada. Si no hay acuerdo, se hará un sorteo para ver el orden en que cada grupo tendrá que intervenir. Cada grupo deberá emitir una calificación de los otros grupos.

ANEXO II. Ejemplo de informe a entregar por el alumnado (solo se muestran algunos extractos).



INTRODUCCIÓN

El nombre vinagre, proviene de juntar las palabras, vino-agrio que pasó a llamarse vinagre por mayor comodidad y proviene de la fermentación acética del alcohol, que no tiene por qué ser de vino, aunque fue a través del vino como se descubrió el vinagre y de ahí, que tomara el nombre. Los primeros vinagres procedían de los bariles de vino que se ponían malta o agriados, se decía entonces que el vino se picaba y se comenzaba a formar el vinagre. Fue en la época romana, cuando el reconocido zootrófico Apicio que elaboró el primer libro de cocina conocida, el que introdujera el vinagre como conservante en sus recetas.

TIPOS DE VINAGRE:

Vinagre de vino: Es el más conocido de todos los vinagres, así como el de mayor consumo y producción mundial, se obtiene a partir de las diferentes variedades de vino.

Vinagre blanco: Es un vinagre obtenido a partir de la fermentación del alcohol puro de caña de azúcar y se utiliza mayormente para resaltar los colores vivos en las salsas para evitar que estas se oscurezcan.

Vinagre balsámico: Este vinagre es de origen italiano, también conocido como vinagre de Módena y consiste en la maceración de vinagres en tarros de madera durante al menos doce años. Se suele emplear mucho en vinagretas y solamente es recomendable añadir unas gotas para afilar la salsa.

Vinagre de sidra: Este es el último tipo de vinagre y se obtiene a partir de la fermentación azoobica de la manzana en sidra.

OBJETIVOS

Realizar una diferenciación geográfica según su origen de varias muestras de vinagres mediante los siguientes métodos: quimiométricos: ACP, Clúster y LDA, por experimentación UV visible cuya finalidad es analizar simultáneamente conjuntos de datos multivariantes en el sentido de que hay varias variables medidas para cada tipo de vinagre.

MÉTODOS QUIMIOMÉTRICOS:

Análisis de componentes principales: método que se utiliza para concentrar la información en nuevas variables. No todas las variables contienen información relevante sobre el estudio ya que algunas se encuentran correlacionadas entre sí por lo que la reducción en su número no implicaría pérdida significativa de la información.

Análisis de Clúster: método que se utiliza para clasificar una muestra de variables en un número pequeño de grupos de forma que las observaciones pertenecientes a un grupo sean muy similares entre sí. A diferencia del análisis discriminante se desconoce el número y la composición de dichos grupos.

Análisis discriminante: técnica estadística multivariante cuya finalidad es describir (o explicar) las diferencias significativas entre grupos de objetos (p.e. objetos que se observan y variables (variables discriminantes)). Más concretamente, se comparan y describen las medias de las variables clasificatorias a través de los grupos.

En caso de que estas diferencias existan, intentará explicar en qué sentido se dan y proporcionar procedimientos de asignación sistemática de nuevas observaciones con grupos desconocidos a uno de los grupos analizados, utilizando para ello sus valores en las variables clasificatorias (datos o conocidos).

El Análisis Discriminante se puede considerar como un análisis de regresión donde la variable dependiente es categórica y tiene como categorías la etiqueta de cada uno de los grupos, mientras que las variables independientes son continuas y determinan a qué grupo pertenecen los objetos.

PARTE EXPERIMENTAL

Se analiza cuarenta y siete muestras de vinagre, diecisiete pertenecen a bodegas de la provincia de Huelva y treinta y una pertenecientes a la provincia de Cádiz. Las muestras de vinagres utilizadas pertenecen a las bodegas siguientes:

HUELVA	
1	No identificada
15	José y Manuel Martín, S.L.

CADIZ	
6	Romana
7	Palm Marín, S.A.
3	Ennio Loras, S.A.
6	B.B.Sur de España
4	Proyectos Marqués, S.L.
4	Vinagrería Antónkuta
3	Grupo Estivales

Cada muestra de vinagre se centrifuga a cuatro mil revoluciones durante diez minutos para quitar la turbidez. Luego son microscopizadas se extrae la muestra y se añade a una cubeta de base de un centímetro para realizar un barrido espectrofotométrico desde una longitud de onda de dieciocho a sesenta y seis nanómetros. Este procedimiento se repite con cada una de las muestras de vinagre.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Al analizar las muestras se obtiene un total de dieciocho y una variables por cada cubeta de vinagre ya que el barrido de longitud de onda avanza de dos en dos, hasta llegar a sesenta y seis.

Análisis de componentes principales:

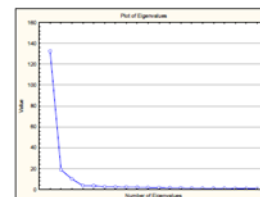
Hay tres variables que captan el 80.0% de la información total a la que le corresponden un porcentaje de la varianza total de 49.92%, 9.44% y 9.64% respectivamente. Como se observa en la siguiente tabla.

Eigenvalues (Summed): Extracción: Principales componentes			
Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	12.9223	18.7164	81.0224
2	3.3612	4.3538	91.3836
3	3.2174	4.6755	95.0011

Factor Loadings (Unrotated): Extracción: Principales componentes. Method: Varimax				
	Factor -1	Factor -2	Factor -3	
289	0.8914	0.13016	0.28122	
300	0.4419	0.11748	0.29139	
304	0.3766	0.27026	0.40261	
308	0.3388	0.26811	0.34402	
309	0.3243	0.32027	0.28170	
310	0.3140	0.12384	0.40020	
312	0.4489	0.17448	0.23129	
314	0.4483	0.21416	0.20144	
316	0.3473	0.20437	0.40120	
318	0.3318	0.13089	0.41040	
320	0.3340	0.21073	0.23763	
322	0.3376	0.17834	0.33783	
324	0.2640	0.23463	0.28472	

Las variables de longitud de onda 372 en adelante influyen significativamente, sobre todo en el primer factor como nos muestra la tabla. Los valores marcados en color rojo.

Hay que determinar el primer punto de inflexión de la curva y conservar aquellos factores cuyo número de orden esté situado antes del punto de inflexión. Se observa que el cambio de concavidad se produce a partir del segundo factor, se conserva por tanto el primer factor.



Innovación docente en el ámbito de las Ciencias Penales: simulación de procesos penales y técnicas *roll-play*

José León Alapont⁽¹⁾

*(1) Departamento de Derecho Penal, Universidad de Valencia, Av. dels
Tarongers, s/n 46022, Valencia, España, jose.leon@uv.es*

Teaching innovation in the field of Criminal Sciences: simulation of criminal processes and roll-play techniques

RESUMEN

En el presente trabajo abordaremos la aplicación de las técnicas *roll-play* al desarrollo de un proceso penal como experiencia innovadora en el campo de la enseñanza del Derecho penal. Se trata de simular un proceso penal real con todos los actores intervinientes en el mismo, en el que participen tanto profesores como alumnos. Esta actividad dinamizadora en una disciplina jurídica rígida como el Derecho penal resulta idónea para la adquisición de competencias y habilidades no sólo académico-prácticas, sino también comunicativo-sociales. Con dicho proyecto se pretende aportar al alumnado una visión eminentemente práctica de la realidad profesional a la que muchos aspiran y que puede utilizarse como una primera toma de contacto con el mundo exterior. A la vez que se potencia el trabajo en equipo. De forma que, a través del empoderamiento del alumno, éste sea capaz de aplicar los conocimientos teóricos previamente adquiridos.

Palabras clave: innovación docente, derecho penal, simulación de procesos

ABSTRACT

In the present work we will deal with the application of roll-play techniques to the development of a criminal process as an innovative experience in the field of criminal law education. The aim is to simulate a real criminal process with all the actors involved in it, in which both teachers and students participate. This dynamic activity in a rigid legal discipline such as criminal law is ideal for acquiring skills and abilities not only academic-practical, but also social-communicative. This project aims to provide students with an eminently practical vision of the professional reality to which many aspire and which can be used as a first contact with the outside world. At the same time, teamwork is enhanced. So that, through the empowerment of the student, he is able to apply the previously acquired theoretical knowledge.

Keywords: teaching innovation, criminal law, simulated processes

INTRODUCCIÓN

El estudio de las leyes, eje central en torno al cual gravitan las Facultades de Derecho, se ha abordado en nuestro país, tradicionalmente de forma pasiva. Esto es, con un método de enseñanza basado en la clásica lección magistral en la que entre alumnado y profesor no existía contacto alguno ni proceso comunicativo, excepto en el día de la prueba oral. Y, en el mejor de los casos, la docencia se abordaba desde una metodología activa/semidirigida en la que junto con la exposición de la lección por parte del profesor, éste interpellaba a sus alumnos cuando estimaba conveniente.

Pues bien, esta forma de impartir la enseñanza, ha conseguido sobrevivir al paso del tiempo y ha perdurado hasta nuestros días. Sin embargo, este panorama debe revertirse si lo que se quiere es que las universidades presenciales que ofrecen disciplinas jurídicas entre sus estudios quieren seguir existiendo dentro de diez o veinte años. Piénsese que si los alumnos reciben únicamente materiales de los que pueden estudiar sin necesidad de asistir a clases, sin que les reporten algún conocimiento más que el ya plasmado en un manual, éstos optarán por matricularse en masa en universidades no presenciales.

Por ello, creemos que el fomento y puesta en práctica de proyectos como el que aquí exponemos deviene fundamental en un contexto generalizado de desafección, también, por el estudio del Derecho. El estudio del Derecho penal puede convertirse en algo verdaderamente tedioso, a pesar de que *a priori* entre el alumnado suele despertar gran interés, pues, en el primero de los bloques en que se divide el estudio de esta disciplina (la parte general) se dedica a cuestiones puramente dogmáticos como la teoría jurídica del delito y de la pena. Pero, si bien esta parte del Derecho penal ofrece pocas posibilidades de innovación, no sucede lo mismo con la parte especial del Derecho penal, la cual se centra en el estudio de los delitos comprendidos en el Libro II del Código Penal.

En este sentido, resulta tremendamente útil para los alumnos poder participar en la recreación de un proceso penal real, en el que poder actuar como parte acusada, juez o abogado...y poder aplicar los conocimientos ya aprehendidos. En definitiva, se trata de proporcionar las herramientas adecuadas al alumno para que éste, por sí, se enfrente a una experiencia novedosa en la que no sólo tendrá que demostrar su valía académica, sino también la social y comunicativa. Así pues, con este método se refuerza el conocimiento adquirido y se fomenta la creatividad del alumnado. Pero no sólo eso, el enfrentarse a un caso real, en el que desarrollar un determinado rol exige del alumno un compromiso social y una responsabilidad que, en sí mismas, ya son enriquecedoras. Y, por otro lado, se posibilitan la interacción no sólo entre

alumnos, sino también de éstos con jueces, abogados, peritos, y, por supuesto los profesores responsables de dirigir el proyecto.

PLANTEAMIENTO

La actividad que aquí se propone debe ser adaptada según el tipo de alumnado al que se dirija. Así, si se pretende llevar a cabo dentro del módulo práctico de la asignatura Derecho Penal-Parte Especial lo conveniente será únicamente reproducir la fase de juicio oral. De esta forma, los alumnos participan en la parte central de todo proceso penal, en el que se practica la prueba y el que condiciona el sentido de la resolución judicial. Ello permite, además, reducir el nivel de dificultad, pues téngase en cuenta que los alumnos puede que no hayan cursado todavía la asignatura de Derecho procesal penal. Y, por otro lado, deberá tenerse en cuenta lo avanzado que se vaya en la parte teórica, para trabajar sobre delitos ya explicados en clase.

Otra posibilidad sería la de plantear esta iniciativa como actividad complementaria a los estudios de Grado (una vez se hayan cursado las asignaturas de Derecho Penal II y Derecho procesal penal) y, en ese caso, se trataría de simular todo un proceso penal.

Sin embargo, la experiencia viene demostrándonos que los estudios de Máster se convierten, en ocasiones, en una repetición de contenidos ya impartidos en el Grado de forma que éste puede ser el ámbito más idóneo en el que llevar a cabo esta iniciativa. Concretamente, dentro del módulo práctico del Máster de la Abogacía.

En el primero de los casos, se necesitará que las partes personadas en el proceso hayan elaborado (con carácter previo a la celebración de la vista oral) los correspondientes escritos de calificación e igualmente deberán proceder respecto de la solicitud de práctica de determinadas pruebas. Con ello, se podrá celebrar el juicio oral, proceder a la práctica de la prueba, presentar las conclusiones definitivas y los informes finales.

En los otros dos supuestos, el proceso penal se desarrollará desde sus inicios. Por tanto, se iniciará con la presentación de la correspondiente querrela, admisión a trámite, solicitud y práctica de diligencias de investigación, escritos de calificación provisionales, conclusión de la instrucción, apertura de juicio oral, cuestiones previas, práctica de la prueba, conclusiones definitivas, informes, y sentencia. Todo ello puede completarse con los correspondientes recursos que se prevén en la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

Por último, cabe tener en cuenta que esta actividad puede plantearse también como torneo entre distintas universidades o dentro de la propia universidad. Con su correspondiente jurado, valoraciones y entrega de premios. En este último caso, por cuestiones materiales, únicamente podrían realizarse la vista de los juicios orales.

Incluso, puede solicitarse la colaboración de los Colegios de Abogados, de Procuradores, de la Fiscalía o del Consejo General del Poder Judicial para llevar a cabo tal proyecto, en caso de que la facultad en la que se ponga en marcha esta experiencia no cuente con profesores que ejerzan en su vida profesional de abogados, jueces, fiscales, etc.

En cualquier caso, la celebración del juicio oral debe ser pública, por tanto, abierta a cualquier persona que tenga interés en asistir. En este sentido, resulta interesante hacer partícipe al resto de alumnos y profesores de la Facultad aun cuando no pertenezcan al área de Derecho penal.

ENTREGA DEL SUPUESTO DE HECHO

Antes de dar comienzo a la actividad, se procederá a entregar el caso sobre el que versará el proceso. En este punto, deberá distinguirse según los destinatarios. Así, en el caso de que se trate de alumnos de Grado que cursen la asignatura Derecho Penal II se deberá seleccionar un supuesto de hecho sencillo, escogiendo un delito que, aparentemente, no entrañe mucho dificultad. Así, por ejemplo, un delito de injurias o calumnias, lesiones, agresión sexual, robo, etc.

Por el contrario, el supuesto de hecho deberá revestir mayor complejidad en los otros dos casos. En este sentido, puede optarse por cualquier delito socioeconómico: blanqueo de capitales, estafa, delito fiscal, administración desleal. Incluso sería conveniente introducir un supuesto de responsabilidad penal de las personas jurídicas, lo cual permitiría dirigir simultáneamente el proceso tanto contra personas físicas como morales. Además, deberán introducirse otros elementos que doten de mayor complejidad al caso como: eximentes, atenuantes o agravantes, concurso de delitos, autoría y participación, etc.

TIPO DE PROCEDIMIENTO

Si se ha decidido realizar la actividad con alumnos matriculados en la asignatura de Derecho Penal II, se recurrirá a un delito que no conlleve penas de más de nueve años. Y, en los otros dos casos, el delito seleccionado deberá llevar aparejada una pena superior a esa cifra. Siendo conveniente que en ambos supuestos el delito tenga una pena superior a los cinco años para así poder ser juzgado por un tribunal colegiado (Audiencia Provincial).

También puede optarse por recurrir a algún tipo de proceso especial. Por ejemplo, de violencia de género, de menores, con jurado popular, etc.

ASIGNACIÓN DE ROLES

Los participantes deberán asumir alguno de los distintos papeles:

- a) Tres Magistrados
- b) Letrado de la Administración de Justicia
- c) Fiscal
- d) Abogado de la defensa o defensas
- e) Abogado de la acusación o acusaciones
- f) Procuradores
- g) Acusación popular (de haberla)
- h) Investigados/imputados/acusados
- i) Testigos, peritos, etc.

Algunos de los cargos, como los de Magistrado o Fiscal pueden ser asumidos por personas que de verdad ejerzan tales funciones en la vida real.

OTRAS CUESTIONES

En el supuesto de que la actividad se lleve a cabo con alumnos de Máster o de último curso de Grado pueden añadirse los siguientes elementos al devenir del proceso:

- Conformidad sólo de algunos de los acusados.
- Situación de rebeldía de alguno de ellos.
- Pérdida de la causa y reconstrucción de las actuaciones.
- Nulidad de actuaciones o invalidez de algún medio de prueba.

Y, en cualquier caso, deben provocarse circunstancias que exijan de improvisación y hagan reaccionar a los participantes:

- Desalojo de la sala.
- Atender a una persona que requiere atención médica.
- Hay que recurrir al servicio de traducción porque uno de los testigos es serbio, etc.

También se puede sugerir al alumnado que alguno de los testigos propuestos mienta o que se falsee un documento a utilizar como prueba.

CRONOGRAMA

En el supuesto de que la actividad se oriente a alumnos de la asignatura Derecho Penal II (Parte especial) la misma deberá desarrollarse durante las horas asignadas al módulo práctico.

Por el contrario, en los otros casos, la actividad deberá distanciarse en el tiempo de forma que entre las diversas actuaciones que se programen se deje el tiempo oportuno de preparación y estudio, así la posible revisión por parte de los profesores y profesionales que participen en la misma.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

La actividad principal que aquí se ha expuesto conviene sea complementada con otras de carácter preparatorio como, por ejemplo, la asistencia previa a juicios en la Audiencia Provincial, con la finalidad de familiarizarse con la práctica forense, la dinámica de trabajo de los Tribunales, y tomar notas de las actuaciones que tengan lugar en las vistas a las que asistan. A ser posible, acompañados del profesor encargado de la actividad, de forma que éste pueda orientar y atender las dudas que planteen los alumnos.

Por otro lado, dado que en los departamentos de Derecho penal puede haber profesores asociados que además ostenten la condición de jueces, fiscales o abogados...sería muy recomendable la preparación de esta actividad con ellos. Pudiendo concertarse con estos profesionales del Derecho reuniones y tutorías a fin de que aconsejaran o dieran instrucciones a los alumnos sobre cómo abordar sus diferentes posturas. Sin perjuicio de la asistencia y ayuda que podrá prestar el profesor responsable.

En otro orden de cosas, una vez concluida la actividad, se procederá al visionado de las actuaciones orales que hayan tenido lugar durante el proceso (que deberán haber sido grabadas) a fin de realizar una valoración conjunta en la que todos los intervinientes puedan mostrar cualquier tipo de crítica constructiva sobre el resto de compañeros. Y del mismo modo, una vez conocida la sentencia éste podrá ser sometida a un pequeño debate entre los miembros participantes.

OBJETIVOS

- a) familiarización con el entorno en el que la mayoría de los alumnos desarrollarán en un futuro su carrera profesional.
- b) contacto con profesionales del Derecho.
- c) fomento y práctica de capacidades y habilidades sociales.
- d) aprendizaje de técnicas de argumentación jurídica.
- e) capacidad de trabajar con personas desconocidas o con intereses contrapuestos.
- f) estudio pormenorizado de jurisprudencia, doctrina, legislación, etc.
- g) saber actuar en sala, manejo de nervios, capacidad de convicción, de improvisación, etc.
- h) solvencia en la resolución de casos.
- i) capacidad de oratoria.

j) empoderamiento del alumno, motivación, fomento de la capacidad crítica y de análisis.

CONCLUSIONES

La metodología aquí expuesta presenta frente al tradicional recurso de la lección magistral indudables ventajas. Entre ellas cabría destacar las siguientes: a) motiva especialmente la participación del alumno; b) fomenta la adquisición de competencias esenciales para la práctica jurídica como la capacidad de argumentación y exposición oral; c) favorece la inclusión de nuevos mecanismos de evaluación de la actividad curricular; d) posibilita la implicación de un número elevado de estudiantes en la dinámica del análisis de casos; e) permite la evaluación continua a través del seguimiento del trabajo desarrollado por cada miembro del equipo; f) facilita la recopilación y difusión de los materiales docentes empleados durante el curso o módulo; y, g) se trata de una enseñanza que se desarrolla de forma fluida en la que los estudiantes se involucran en su propio aprendizaje.

Por otro lado, la participación en dicha actividad redundaba en un mayor rendimiento académico, concretamente en la asignatura bajo la cual se desarrolla, aun cuando la actividad en sí tenga asignada un porcentaje mínimo en la evaluación global de la misma. De la misma forma que, con esta metodología se refuerza y consolida el conocimiento adquirido en las sesiones teóricas.

La valoración conjunta de la actividad en sus diversas modalidades suele ser muy positiva, suponiendo normalmente un éxito de participación, y tanto estudiantes como profesores muestran un elevado nivel de satisfacción con el resultado de la misma. Destacando el grado de compromiso, responsabilidad e interés que demuestran los alumnos que participan en ella. Por todo ello, se trata de una experiencia del todo aconsejable desde cualquiera de las perspectivas aquí tratadas que debiera incluirse en la programación docente de cualquier Facultad de Derecho y, especialmente, en el área de Derecho penal.

REFERENCIAS

Aránguez, C. 2014. Juicios simulados de procedimientos penales: aplicación práctica e integrada de conocimientos y habilidades. En *Prácticas de innovación docente en ciencias sociales y jurídicas*. Granada, 191-195.

De Miguel, M. 2006. Metodología de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid.

Hava, E. 2012. El aprendizaje del Derecho Penal a través de la preparación de casos y simulaciones de juicios. Disponible en: https://indoc.uca.es/memorias/PI1_12_032.pdf

Michavila, F. 2009. La innovación educativa. Oportunidades y barreras. *Revista ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, vol. CLXXXV, Extra, 3-8.

Rodríguez-Arana, J. y Palomino, R. 2009. Enseñar Derecho en el siglo XXI: una guía práctica sobre el Grado en Derecho. Cizur Menor.

Innovando con la metodología *Content and Language Integrated Learning*: una propuesta didáctica para todos los niveles

María Reyes Beltran-Valls^(1,2), Mireia Adelantado-Renau⁽¹⁾, Carlos Bou-Sospedra⁽¹⁾, Diego Moliner-Urdiales⁽¹⁾

(1) Grupo de investigación LIFE, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, vallsm@uji.es, adelantm@uji.es, carlosbousospedra@gmail.com, dmoliner@uji.es

(2) Escola Universitària de la Salut i l'Esport, Universitat Rovira i Virgili, C. Sebastià Joan Arbó, 2, 43870 Amposta (Tarragona), Spain.

Innovating with the methodology *Content and Language Integrated Learning*: a didactic proposal for all levels

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo fue diseñar un recurso didáctico innovador utilizando la metodología *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) y la aplicación *Glogster* como herramientas didácticas para favorecer el aprendizaje de conceptos científicos. El objetivo secundario fue evaluar la satisfacción del alumnado respecto al uso de estos recursos innovadores. La experiencia didáctica propuesta incluye las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas educativas, concretamente las metodologías *mobile learning* y CLIL para crear, a través de la aplicación *Glogster*, un póster digital en inglés. Nuestro estudio muestra que la utilización de herramientas innovadoras como el *Glogster* junto con la metodología CLIL permitieron implicar al alumnado en la construcción de su propio conocimiento de forma activa y participativa, favoreciendo la adquisición de los contenidos trabajados. La experiencia propuesta aumentó la motivación e interés en el desempeño de la tarea, y fomentó la interacción y colaboración entre los alumnos.

Palabras clave: *Glogster*, *mobile learning*, enseñanza-aprendizaje, inglés.

ABSTRACT

The main objective of this work was to design an innovative educational resource using the *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) methodology and the *Glogster* application as didactic tools to favor the learning of scientific concepts. The secondary objective was to evaluate the satisfaction of the students regarding the use of these innovative resources. The proposed didactic experience includes the information and communication technologies as educational tools, specifically, the mobile learning methodology and the CLIL methodology to create, through the *Glogster* application, a digital poster in English. Our study shows that the use of innovative tools such as the *Glogster* and the CLIL methodology allowed students to be involved in the construction

of their own knowledge in an active and participative way, which favored the acquisition of the content worked on. The activity increased motivation and interest in the performance of the task, and fostered interaction and collaboration among students.

Keywords: Glogster, mobile learning, teaching-learning, English.

INTRODUCCIÓN

La sociedad cambiante en la que nos encontramos, obliga al docente a enfrentarse a nuevos retos empleando para ello los recursos de los que dispone. Ante la falta fehaciente de recursos económicos del sistema educativo, los centros educativos evolucionan a través de la innovación llevada a cabo por los equipos docentes. Implementar recursos didácticos innovadores que favorezcan un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente y duradero resulta imprescindible para hacer frente a los nuevos retos (Semova Dimitrina, Aladro Vico, Requeijo Rey, Segovia San Juan, y Padilla, 2015). Por ello la adaptación e integración de nuevas metodologías, como por ejemplo la metodología CLIL (del inglés *Content and Language Integrated Learning*) que consiste en trabajar contenido específico de una asignatura en una lengua extranjera o las metodologías basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es imprescindible para conseguir la máxima calidad educativa (Trujillo Torres, 2010).

Con el objetivo de conseguir un aprendizaje constructivo, significativo y duradero es importante contribuir a que el alumnado adquiera y desarrolle la capacidad de relacionar conceptos teóricos con situaciones reales próximas en la práctica. Esta conexión puede establecerse a través de un proceso activo de creación y asimilación de conocimientos, en el que el docente interviene como guía (Trilla y Cano, 2001). Por ello, el uso de herramientas innovadoras que potencien la capacidad de generar el conocimiento es vital, ya que los datos no contextualizados con una motivación concreta tienden a olvidarse (Meseguer Jiménez, 2018).

Actualmente uno de los recursos ineludibles para la innovación educativa es la integración de la tecnología en el aula. El hecho de vivir en la que se denomina Sociedad del Conocimiento, hace que las TIC formen parte de forma inseparable de la vida diaria de los alumnos. Aunque el uso de las TIC no soluciona de forma directa las dificultades que podemos encontrar en el aula, las TIC se han convertido en un medio para la mejora de la calidad educativa favoreciendo un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo e interconectado con la realidad del alumnado. De hecho, se ha constatado que las TIC en el aula favorecen un proceso de enseñanza-aprendizaje activo donde el alumnado se ve estimulado a colaborar de diversas formas con sus iguales (Keefe, 2003).

La Red proporciona acceso a un gran número de recursos y contenidos que pueden ser utilizados tanto por docentes como por alumnos con el fin de

elaborar contenidos educativos más atractivos como fotografías o vídeos, así como a una gran cantidad de aplicaciones o herramientas que permiten crear y compartir contenidos digitales más complejos como son las presentaciones de diapositivas o los murales multimedia (Roig Vila y Fernandez, 2013). Sin embargo, la implementación de las TIC como herramienta docente también supone la existencia de nuevos retos, como por ejemplo la necesidad de formar al docente, el control y evaluación de los entornos virtuales o las buenas prácticas en su uso (Trujillo Torres, 2010).

Por todo ello, el principal objetivo de este trabajo fue diseñar un recurso educativo innovador utilizando la metodología CLIL y la aplicación *Glogster* como herramientas didácticas para favorecer el aprendizaje de conceptos científicos. El objetivo secundario fue evaluar la satisfacción del alumnado respecto al uso de estos recursos innovadores.

METODOLOGÍA

La propuesta didáctica planteada incluye las TIC como herramientas educativas a través de la aplicación de la metodología *mobile learning (m-learning)*, que utiliza dispositivos móviles como tabletas o *smartphones* en el aula para trabajar contenidos específicos. El *mobile learning* fue creado a partir de metodologías con un alto nivel de aceptación entre el estudiantado: la metodología e-learning (utilizar internet para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje) y la metodología b-learning (proceso de enseñanza-aprendizaje semi-presencial). Esta metodología cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación Cultura y deporte y con el reconocimiento de la UNESCO (2012).

Cada grupo (integrado por 2-3 personas) utilizó una tableta como dispositivo móvil para realizar la actividad. Concretamente se utilizó la herramienta innovadora *Glogster*, una aplicación disponible en la Red (www.glogster.com) que permite hacer pósters digitales interactivos incluyendo texto, imagen y sonido sobre la temática seleccionada.

Esta propuesta didáctica está diseñada para los alumnos de 3er curso de Educación Secundaria Obligatoria en la asignatura de Física y Química, y para su puesta en práctica cuenta también con la metodología CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) basada en el desarrollo del aprendizaje del contenido curricular en áreas no lingüísticas con el uso de una segunda lengua (Ting, 2011).

El desarrollo de la de la propuesta didáctica consistió en repartir los elementos de la tabla periódica aleatoriamente entre el alumnado. Cada alumno diseñó un poster explicando las características de un elemento químico de la tabla periódica en inglés. Los posters se realizaron empleando la aplicación del *Glogster*, y posteriormente se trabajaron en clase. Cada alumno expuso su póster y sus propios compañeros fueron los encargados de la evaluación.

Tras la actividad se realizó un cuestionario de 5 ítems para conocer la opinión del alumnado sobre la utilización del *Glogster* y el CLIL en el aprendizaje de los contenidos trabajados. El cuestionario se diseñó siguiendo la escala de Likert, en la que cada ítem se valora del 1 al 5 según el nivel de acuerdo o desacuerdo con la pregunta formulada (1 indica completamente desacuerdo, 2 indica en desacuerdo, 3 indica no sabe/no contesta, 4 indica de acuerdo y 5 indica totalmente de acuerdo) (Mavale, 2007). Las preguntas se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Cuestionario de evaluación sobre la actividad del póster digital.

1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	NS/NC ^a	De acuerdo	Completamente de acuerdo
a) He aprendido sobre el elemento químico trabajado b) La actividad ha sido entretenida y divertida c) El clima de la clase ha sido adecuado d) He aprendido conceptos en inglés de forma clara y sencilla e) Me gustaría continuar realizando actividades de este tipo				

Fuente: Elaboración propia.

^a No sabe/no contesta.

RESULTADOS

La imagen 1 muestra un póster seleccionado de entre los realizados por el alumnado para ejemplificar el resultado obtenido durante la actividad.

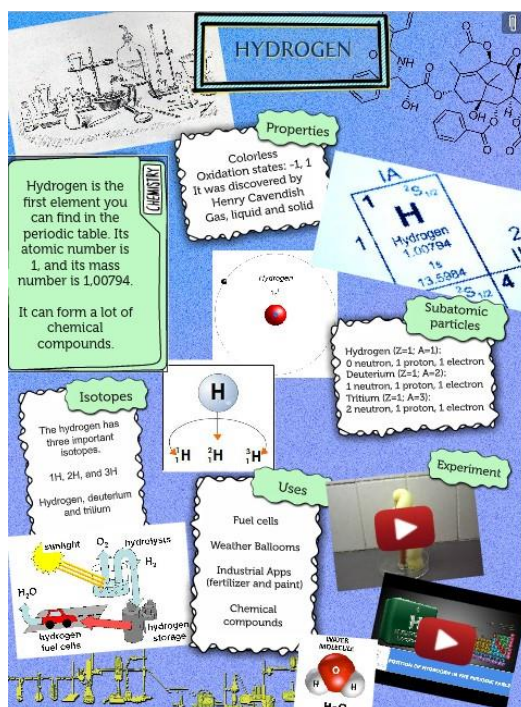


Imagen 1. Ejemplo de un póster realizado por un alumno utilizando el *Glogster*.
(Fuente: elaboración propia a partir de las propuestas del alumnado)

La valoración de la propuesta didáctica se muestra en la Figura 1. Los resultados muestran que el uso del *Glogster* mejora el aprendizaje del alumnado. El 87% de los/las alumnos/as consideró haber aumentado su aprendizaje sobre el elemento químico trabajado y el 100% afirmó haber disfrutado en la creación del poster. El 88% del alumnado consideró que la clase se había llevado a cabo en un ambiente adecuado, mientras que el 75% opinó que había aprendido conceptos en inglés de forma clara y sencilla, aunque un 19% consideró lo contrario. La totalidad del alumnado estaba conforme en seguir realizando ese tipo de actividades (Figura 1).

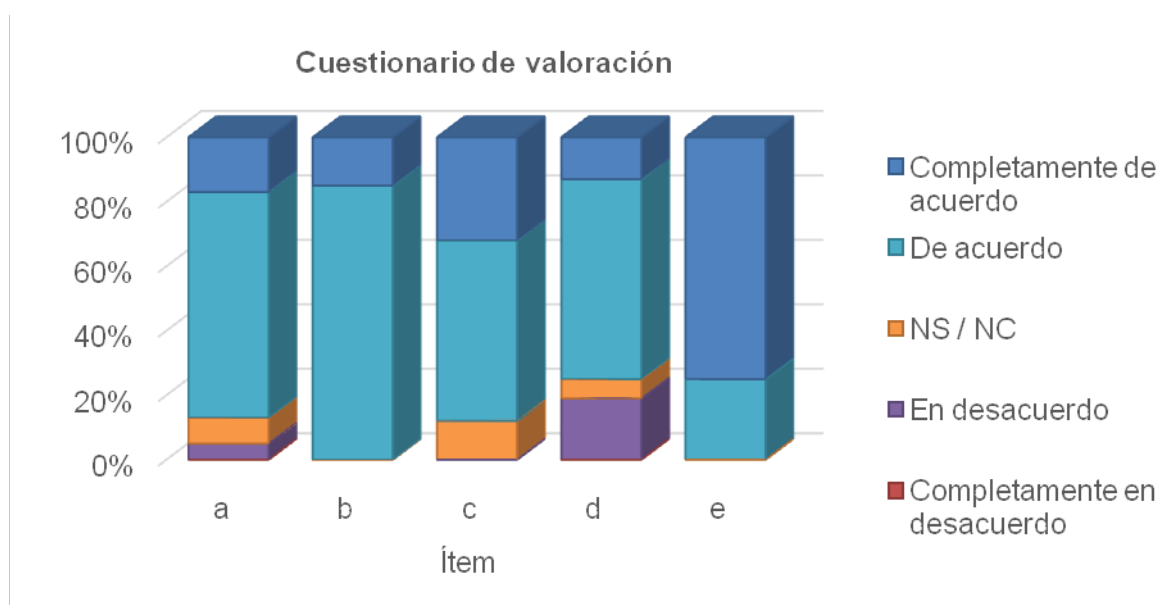


Figura 1. Percepción del alumno sobre su aprendizaje del elemento químico.
(Fuente: elaboración propia a partir las respuestas del alumnado)

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto que mediante la implementación de metodologías innovadoras como la metodología CLIL, junto con la utilización de herramientas innovadoras como el *Glogster*, se favorece la adquisición de los conocimientos trabajados, permitiendo implicar al alumnado en la construcción de su propio conocimiento de forma activa y participativa. Por otro lado, los altos porcentajes de satisfacción obtenidos indicaron que, a partir de estas herramientas, se generó un alto nivel de motivación e interés en el desempeño de la tarea. Así mismo, esta experiencia didáctica ayudó a fomentar la interacción entre los alumnos y su creatividad en la realización del material educativo.

Nuestros resultados coinciden con estudios previos que destacan la herramienta *Glogster* por su capacidad de fomentar la creatividad y el trabajo

colectivo (Cherry, 2010). Posiblemente, el uso de diferentes formatos de información (texto, imagen, sonido, animaciones, etc.) motiva al alumnado en su proceso de aprendizaje a través de diferentes canales. Además, el hecho de que alumnado deba seleccionar, ordenar y estructurar la información ha demostrado promover la adquisición de la competencia de aprender a aprender (Roig Vila y Fernández, 2013). Por otro lado, la metodología CLIL también ha mostrado ser una técnica útil para la consecución de un proceso eficaz de enseñanza-aprendizaje en diferentes áreas de conocimiento como las ciencias o la educación física gracias a su componente motivacional (Chiva Bartoll y Salvador García, 2016; García Fernández y Nieto Moreno de Diezmas, Ruiz-Gallardo, 2017). Esta metodología resulta cada vez más relevante, debido a la creciente necesidad de aprender lenguas, especialmente inglés, en el mundo internacional y globalizado en el que vivimos.

De acuerdo con Antón Ramírez (2017) la aplicación de una metodología activa y dinámica centrada en el alumno y que otorga al docente el rol de facilitador, favorece el aprendizaje no planeado y la flexibilidad de adaptación a distintos tipos y ritmos de aprendizaje. De hecho, la combinación de la metodología CLIL con el *Glogster* permitió establecer en el alumnado un aprendizaje holístico integrando contenidos, lengua y nuevas tecnologías de una forma creativa. Hoy en día la mayoría de los jóvenes convive con los dispositivos móviles y se considera que su uso en el aula puede contribuir a entrelazar el aprendizaje de conceptos académicos con el estilo de vida del estudiante. A través del uso de recursos innovadores, como los propuestos en este trabajo, no solo conseguimos optimizar el tiempo en el aula, sino que se favorece un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo e interconectado con la realidad del alumnado.

Por otro lado, el hecho de que sea el propio alumnado quien evalúe el trabajo de los/las compañeros/as permite integrarles tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje como en el de evaluación, fomentando así el pensamiento crítico. Aunque la presente propuesta didáctica fue llevada a cabo en alumnos de educación secundaria, ésta puede aplicarse en cualquier nivel educativo y podría contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes áreas de estudio. Creemos que es especialmente relevante en la educación superior, donde la creación y transmisión del conocimiento específico adquiere una mayor relevancia. Esta herramienta podría contribuir a la divulgación científica de trabajos universitarios o a la propia elaboración de contenidos para futuros maestros.

REFERENCIAS

Antón Remírez, S. 2017. La clase invertida con Moodle para el aprendizaje de Inglés para fines específicos en Grado Superior. *Publicaciones Didácticas*, 79, 19–23.

Cherry, L. D. 2010. *Blended Learning: An Examination of Online Learning's Impact on Face-to-Face Instruction in High School Classrooms*. (Walden University, Ed.). ProQuest Dissertations & Theses.

Chiva Bartoll, O., y Salvador García, C. 2016. *Aprendizaje integrado de educación física y lengua inglesa: aplicación crítico-deliberativa del método AICLE*. Barcelona: INDE.

García Fernández, B., y Nieto Moreno de Diezmas, Esther Ruiz-Gallardo, J.-R. 2017. Mejorar la motivación en Ciencias con enseñanza CLIL. Un estudio de caso. *Enseñanza de Las Ciencias*, Extra, 2625–2630.

Keefe, T. J. 2003. Using Technology To Enhance a Course: The Importance of Interaction. *Educause Quarterly*, 26(1), 24–34.

Mavale, N. 2007. *Trabajo modelo para enfoques de investigación acción participativa*. Programas Nacionales de Formación. Escala tipo Likert. Universidad Politécnica Experimental de Paria.

Meseguer Jiménez, J. M. 2018. Análisis de la Geografía de la Población en la didáctica de las Ciencias Sociales, así como su evolución a partir de los diferentes modelos didácticos. *Publicaciones Didácticas*, 91, 422–427.

Roig Vila, R., y Fernandez, S. 2013. Opinión de los futuros maestros sobre el diseño y uso de murales multimedia como recurso didáctico. *Pixel-Bit: Revista de Medios Y Educación*, (43), 155–166.

Semova Dimitrina, Aladro Vico, E., Requeijo Rey, P., Segovia San Juan, A. I., y Padilla, G. 2015. Innovación en la enseñanza universitaria a través de redes de colaborativas. Profesorado: *Revista de Curriculum Y Formación Del Profesorado*, 19(3).

Ting, Y. L. T. 2011. CLIL not only not immersion but also more than the sum of its parts. *ELT Journal*, 65(July), 314–317. <http://doi.org/10.1093/elt/ccr026>

Trilla, J., y Cano, E. 2001. *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó.

Trujillo Torres, J. M. 2010. Innovación en la Educación Superior y Pósters Digitales 2.0: Glogster. *Comunicación Y Pedagogía: Nuevas Tecnologías Y Recursos Didácticos*, 245, 19–24.

UNESCO working paper series on mobile learning. 2012. Mobile learning and policies: key issues to consider. Retrieved March 6, 2018, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002176/217638E.pdf>

La acción tutorial en la enseñanza universitaria

Ivalla Ortega Barrera⁽¹⁾

(1) Instituto para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC) y Departamento de didácticas especiales, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Despacho 13, Edificio de Ciencias de la Educación, C/ Santa Juana de Arco, 1, 35004 Las Palmas de Gran Canaria, España, ivalla.ortega@ulpgc.es

The tutorial action plan at university

RESUMEN

La acción tutorial y orientación al estudiante en el ámbito universitario tiene distintos objetivos y finalidades. En cada facultad existe un plan de acción tutorial para cubrir las necesidades de los estudiantes que pertenecen a dicha facultad y que se adecuan a la misma. En este artículo, se presenta la experiencia como tutora de un grupo perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria durante un curso académico, para realizar un análisis del plan tutorial establecido a priori y determinar si realmente es efectivo y ejecuta los objetivos previstos en el plan, o si por el contrario no cumple con las expectativas.

Palabras clave: Acción tutorial, orientación, universidad, tutor/a.

ABSTRACT

The tutorial action and the student orientation at university has different aims and purposes. Each faculty has its own tutorial action plan to cover the necessities of those students who belong to it and that adjusts to the faculty. In this article, the experience as a tutor of a course, in the Faculty of Teacher Training in the University of Las Palmas de Gran Canaria during an academic year, is offered in order to analyse the established tutorial plan and determine if it is effective and covers the expected objectives, or if, on the contrary, it doesn't achieve the expectations.

Keywords: tutorial action, orientation, university, tutor.

INTRODUCCIÓN

La tutoría en la universidad es un tema expuesto en los últimos años por diferentes autores (López Gómez 2017, Álvarez Pérez y González Afonso, 2008, Cano González 2009, Feixas i Condom et al. 2010, Zabalza Beraza y Cid Sabucedo 2006, entre otros) que se han centrado, no solo en la definición de esta acción, sino también en la metodología utilizada en la misma. En palabras

de López Gómez (2017, 63):

La tutoría universitaria permite el desarrollo de enfoques de enseñanza centrados en el estudiante, una mayor individualización de la formación universitaria, la búsqueda de modelos formativos integrales, la mejora de las tasas de abandono, el desarrollo de competencias transversales, la orientación para la carrera, entre otros aspectos.

Por lo tanto, la acción tutorial se presenta como un recurso esencial que potencia la relación docente-discente para su desarrollo, en la que el docente es un mero guía que asesora y acompaña al discente en su formación.

Siguiendo a Rodríguez Espinar 2005, citado en Álvarez González (2008, 76):

[...] son tres las modalidades o tendencias de la tutoría y la orientación universitaria:

- a) la tutoría de docencia o de asignatura (*teaching*).
- b) la tutoría y orientación académico-profesional (*Academia and Career Advising*).
- c) la tutoría de asesoramiento personal (*Counseling*).

Además, este autor, siguiendo a Gairín et al. (2004, 77) añade:

Como señalaban estos mismos autores, el cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje que requiere la convergencia europea debería ir acompañado de un cambio en el proceso tutorial. En este nuevo contexto todo profesor tiene que ser tutor de la asignatura

De este modo, se les ofrece un guía en el proceso formativo de cada una de las asignaturas que conforman el grado, creándose un vínculo de asesoramiento tanto académico, como personal. Así, el rol del docente universitario que sólo transmitía conocimientos, se ha transformado en el docente-tutor que también orienta al discente. Según Cano González (2009, 187), «el nuevo *ser* profesional del docente demanda, además de ejercer bien su trabajo como profesor-tutor, ser un educador y un formador competente», por lo que el papel del docente se amplía para ayudar al desarrollo del estudiante, tanto individualmente, como de manera colectiva.

En la actualidad, en las diferentes facultades de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) existe una Comisión de Acción Tutorial (CAT) encargada de «definir y actualizar los objetivos de tutorización y orientación al estudiante» (PAT 2012, 2), que dirige sus esfuerzos a la orientación, no solo en el plano académico, sino también en la orientación profesional y de prácticas. Para ello, esta comisión elabora el Plan de Acción Tutorial y Orientación al Estudiante (PAT), orientada a conseguir los siguientes objetivos (extraídos del PAT de la Facultad de Ciencias de la Educación, 2012, 2-3):

- a) Facilitar la integración de los estudiantes en el contexto universitario y fomentar su participación en los estudios y en la institución educativa.
- b) Proporcionar a los estudiantes una visión general de la Universidad y de

- la Facultad, su estructura, organización, recursos y servicios.
- c) Informar sobre los cauces de participación del alumnado en los órganos colegiados de gobierno de la Universidad y de la Facultad.
 - d) Orientar a los estudiantes en la toma de decisiones académicas y en la disponibilidad y uso de los recursos para el aprendizaje.
 - e) Ayudar a los estudiantes a conseguir el máximo aprovechamiento de los estudios y de su estancia en la Universidad, a detectar, prevenir y a solucionar posibles dificultades y problemas para evitar el fracaso y/o el abandono, optimizar los aprendizajes y lograr la excelencia humana y académica.
 - f) Asesorar al estudiante en la toma de decisiones con respecto a las opciones de formación académica que brinda el Centro de cara a la elección de su itinerario curricular.
 - g) Promover en los estudiantes actitudes responsables, compromiso personal hacia su formación, autonomía en su aprendizaje y fomentar el desarrollo de competencias de trabajo en equipo, de responsabilidad e implicación en los estudios.
 - h) Difundir los beneficios de la movilidad para la formación académica y profesional, así como los aspectos concretos que deben reforzarse con carácter previo a la misma.
 - i) Orientar a los estudiantes sobre opciones de inserción laboral y formación continua, ayudarles a clarificar sus intereses profesionales, a ampliar sus expectativas a través de su participación en actividades de extensión universitaria, facilitando así la maduración de su proyecto profesional dentro de su campo de estudios.

Todos estos objetivos ayudarán a la incorporación de los discentes a la vida académica y a la vida profesional, y se conseguirán a lo largo de los cuatro años en los que los estudiantes formarán parte de la comunidad universitaria, esto es, mientras realizan el grado. Para la consecución de estos objetivos, se asignará un tutor/a, cuyas funciones (extraídas del PAT de la Facultad de Ciencias de la Educación, 2012, 7) son:

- a) Coordinar el equipo docente formado por el profesorado que imparte docencia en cada grupo.
- b) Orientar al estudiante en la toma de decisiones de carácter académico que incidan en la planificación de su formación universitaria.
- c) Ofrecer información sobre los aspectos organizativos y de funcionamiento de la Universidad, planes de estudio y actividades de extensión universitaria.
- d) Realizar el seguimiento de la actividad académica y recoger incidencias y propuestas del profesorado y del alumnado.
- e) Informar al alumnado y facilitar la coordinación entre éste, los vicedecanatos y servicios de la Facultad.
- f) Recoger los resultados académicos a partir de los informes individuales que, de forma previa entrega el profesorado.
- g) Fomentar la participación del alumnado en las actividades culturales del Centro.

Estas tareas del tutor/a servirán para acompañar al discente durante su acercamiento al contexto o, lo que es lo mismo, a la realidad. En el proceso de tutorización de un grupo, se han realizado todas las funciones establecidas en

el PAT y se analizarán una a una en la sección denominada Metodología. En la sección titulada Resultados, se presentan los datos obtenidos. Tras este apartado, se exponen las conclusiones derivadas de la tutorización de un grupo de estudiantes y, en la última sección, se muestran las referencias bibliográficas que se han utilizado en este estudio.

METODOLOGÍA

Características de la tutoría asignada

En el curso académico 2017-2018, se asume la tutoría de un grupo de segundo curso del Grado de Educación Primaria, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Este grupo está formado por 50 estudiantes que asisten regularmente a clase. Al ser un grupo de segundo curso, ya están integrados en el contexto universitario y participan en las actividades organizadas en la institución. Por este motivo, no se profundizará en los objetivos generales del Plan de Acción Tutorial y Orientación al Estudiante, sino que se realizará un análisis de las funciones establecidas en el PAT para los tutores y se explicará el modo en el que se han desarrollado.

Funciones de los tutores y puesta en marcha

Como ya se citó anteriormente, las funciones de los tutores son siete y se analizarán individualmente, explicando las acciones realizadas para conseguir el objetivo definido en cada una de ellas. La primera función establecida en el PAT, es la coordinación del equipo docente formado por el profesorado que imparte docencia en el grupo. En este caso, la acción en el proceso de tutorización es la de citar a todo el equipo docente que imparte diferentes asignaturas al grupo tutorizado, tres veces durante el curso académico. La primera cita se produce al inicio del curso para que el equipo docente conozca a la persona encargada de la tutorización y para realizar un análisis del comportamiento general del grupo, esto es, la convivencia en el aula, los horarios, los exámenes, etcétera. Al finalizar el primer semestre se cita por segunda vez al equipo docente para valorar los resultados de dicho semestre, no solo en el plano académico sino también en cuanto a la participación en las actividades de la Facultad. A su vez, se analizan posibles incidencias y se elaboran propuestas de mejora. La última cita se produce al finalizar el segundo semestre para realizar el balance del curso y elaborar posibles propuestas de mejora que se ejecutarán durante el siguiente curso académico. En este sentido, hay que destacar que la participación del equipo docente no siempre es la requerida.

La coordinación con los estudiantes sucede durante todo el curso académico, a través del delegado o delegada del grupo. Sin embargo, con el grupo completo, la coordinación se produce, como mínimo, tres veces durante el curso académico. Al inicio del curso académico tiene lugar la primera reunión en la que los tutores se presentan al grupo completo, les explican las funciones de la figura de tutor/a, se elige a un delegado/a de curso, se promueve su

participación en las actividades culturales y en los procesos de elección de representantes en los órganos colegiados y en las comisiones de la Facultad (Consejo Social, Consejo de Gobierno, Claustro Universitario, Defensor Universitario, Consejo de Departamento, Junta de Facultad, entre otros), se comentan las normas, se dialoga sobre exámenes, se les ofrece información sobre los distintos servicios de la universidad (servicio de gestión académica y extensión universitaria, servicio de biblioteca, servicio de deportes, entre otros), etcétera. Al finalizar el primer semestre se produce el segundo encuentro para valorar dicho semestre y analizar el comportamiento del grupo en el aula, su rendimiento y su adecuación al perfil del grado que están cursando. Un tercer encuentro se efectúa al finalizar el segundo semestre para evaluar los aspectos positivos y negativos del curso y para que los estudiantes sugieran propuestas de mejora. En este caso, la participación de los discentes es alta ya que se sienten motivados al sentir que sus opiniones son consideradas.

La segunda función del tutor/a, consiste en la orientación en la toma de decisiones de carácter académico que incidan en la planificación de su formación universitaria. Esta función está relacionada con la tercera, puesto que el tutor/a debe ofrecer información sobre los aspectos organizativos y de funcionamiento de la universidad, planes de estudio y actividades de extensión universitaria. En este sentido, la información que se les ofrece está relacionada con la Normativa de progreso y permanencia en las titulaciones oficiales en la ULPGC puesto que los estudiantes tienen dudas acerca de los requisitos establecidos para permanecer en la universidad. Al mismo tiempo, se les orienta sobre la convocatoria especial, las actividades de extensión universitaria que se proponen en la ULPGC, así como de las menciones a las que pueden acceder y las salidas profesionales de cada una de ellas.

Otra función de los tutores es la de realizar el seguimiento de la actividad académica y recoger incidencias y propuestas, tanto del profesorado, como del alumnado. Como ya se citó anteriormente, esto se efectúa durante diferentes períodos del curso académico: iniciando el curso, al finalizar el primer semestre, y al concluir el segundo semestre. Las incidencias acontecidas son mínimas y se refieren, en su mayoría, a algún percance en una asignatura o con algún docente que se resuelven sin mayor trascendencia. Las propuestas ofrecidas por los discentes están relacionadas con los horarios y el calendario de exámenes.

La función de informar al alumnado y facilitar la coordinación entre éste, los vicedecanatos y servicios de la facultad, se ejecuta según las necesidades de los/las estudiantes. Se les explica los diferentes servicios existentes, y ellos irán solicitando más información según sus demandas individuales y/o personales. También se les aclara el concepto de movilidad y se les anima a que participen en los programas Erasmus y SICUE-Séneca, que incidirán positivamente en su vida personal y académica.

La recogida de datos de los resultados académicos del grupo de tutorización asignado se realiza en las sesiones establecidas para ello, esto es, al finalizar

cada semestre. Asimismo, durante el curso académico, se fomenta la participación del alumnado en las actividades culturales del centro. En este caso particular, todos los martes se realizan dos horas de actividades culturales, tanto en horario de mañana, como en el de tarde, en las que se suspenden todas las actividades académicas para que los/las estudiantes puedan asistir. Se insta a los/las estudiantes a que participen en ellas, puesto que estas actividades suponen una ampliación de conocimientos relacionados con su futura labor como docentes.

Todas las funciones de los tutores se han ejecutado atendiendo, principalmente, a las demandas de los discentes. Se les ha proporcionado toda la información recibida sobre becas, concursos y actividades organizadas por la facultad y por la universidad, en las que pueden participar.

RESULTADOS

Una vez finalizado el curso académico y concluida la acción tutorial, se procede a recopilar la información obtenida en las reuniones realizadas, tanto con el equipo docente, como con los estudiantes para elaborar los resultados de la acción tutorial. Los resultados obtenidos están relacionados con la implicación de docentes y discentes en el plan tutorial, el acogimiento de este plan tutorial por parte de los/las estudiantes, las valoraciones y el rendimiento académico, e información requerida por parte de los discentes sobre diferentes cuestiones (temas administrativos, actividades, becas, especialidades, entre otros).

En general, los resultados de la experiencia han sido favorables. En primer lugar, la implicación de docentes y discentes en el plan tutorial ha sido diferente. A pesar de que el equipo docente no se ha implicado lo suficiente, no existen quejas por parte del alumnado hacia éste. El alumnado, por su parte, se ha implicado totalmente. Además, los/las estudiantes han acogido el plan tutorial de manera positiva puesto que la existencia de una figura mediadora entre ellos y los docentes y entre ellos y la institución (facultad y universidad) les facilita su integración en la vida académica.

En el caso de las valoraciones y el rendimiento académico, los/as estudiantes no han planteado ningún tipo de rechazo hacia el sistema requerido por el equipo docente y han mostrado su satisfacción. Tampoco han existido conflictos significativos ni discrepancias de ningún tipo.

Los temas más recurrentes sobre los que quieren informarse los estudiantes son, sobre todo, temas administrativos: dudas sobre la convocatoria especial, plazos de presentación de documentación, cómo formar parte de los órganos de representación, entre otros. Lo que más les preocupa es la Normativa de progreso y permanencia en las titulaciones oficiales en la ULPGC (2012), sobre todo el artículo 7, apartado 2 de dicha normativa (2012, 7), que establece que cuando «el estudiante sea calificado como “no presentado” se consumirá una

convocatoria».

Los discentes se muestran satisfechos con la información recibida sobre actividades, becas, concursos, etcétera, en los que pueden participar. Cuando participan en estas actividades se sienten totalmente integrados en la vida universitaria.

Los/as estudiantes también se cuestionan su futuro. Solicitan información sobre las menciones o especialidades que van a realizar en los siguientes cursos académicos, sobre el programa Erasmus y, en menor medida, sobre el programa SICUE-Seneca. Estos datos muestran la preocupación de los discentes sobre su formación y la necesidad de información sobre la misma, puesto que requieren comprobar la veracidad de diferentes afirmaciones procedentes de diversas fuentes sobre estos temas.

CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha analizado la acción tutorial efectuada durante un curso académico. Para ello se ha tenido en cuenta la información tomada como punto de partida incluida en el Plan de Acción Tutorial y Orientación al Estudiante (PAT) de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, que determina los objetivos de la acción tutorial y las funciones de los tutores, así como los datos obtenidos en las diferentes reuniones realizadas con el equipo docente y con los discentes.

En la acción tutorial presentada, se han desarrollado las tres modalidades o tendencias de la tutoría que citaba Rodríguez Espinar (2005): la tutoría de docencia o asignatura, ya que la acción tutorial se combina con la impartición de una asignatura en el curso en cuestión, el asesoramiento a los estudiantes con las dudas que tienen sobre la asignatura impartida; la tutoría y orientación académico-profesional, puesto que se resuelven todas las dudas de los discentes sobre situaciones académicas concretas y sobre su futuro (especialidad a elegir, planes de movilidad, etcétera); y la tutoría de asesoramiento personal, ya que algunos estudiantes solicitan información sobre algún problema personal que necesitan solventar y no tienen ni los recursos ni los medios suficientes para ello.

Así pues, el plan tutorial es fundamental en el desarrollo académico y personal de los estudiantes, así como para el docente que, a través de este plan, se consolida como guía o formador y no como una figura cuya única relación con el alumnado es la de transmitir conocimientos. La consolidación de esta práctica tutorial es esencial para la relación docente-discente y discente-discente, puesto que la relación del grupo de estudiantes se afianza cuando todos necesitan la misma información en su contacto con la realidad. Esta mejora en la relación grupal ayuda al desarrollo intelectual y madurativo del estudiante y del grupo.

REFERENCIAS

Álvarez Pérez, Pedro y Miriam González Afonso. 2008. «Análisis y valoración conceptual sobre las modalidades de tutoría universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 22(1): 49-70.

Cano González, Rufino. 2009. «Tutoría universitaria y aprendizaje por competencias ¿cómo lograrlo?». *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 12(1): 181-204.

Feixas i Condom, Mónica et al. 2010. «La tutoría personalizada en la universidad: un estudio de caso». *Revista de Orientación Educativa* 45: 35-57.

Gairín, Joaquín et al. 2004. «La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 18(1): 61-77.

López Gómez, Ernesto. 2017. «El concepto y las finalidades de la tutoría universitaria: una consulta a expertos». *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía (REOP)* 28(2): 61-78.

Normativa de progreso y permanencia en las titulaciones oficiales en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. *Boletín Oficial de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Año V, número 13, del 5 de diciembre de 2012.*

Plan de Acción Tutorial y Orientación al Estudiante. 2012. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de <http://www.fcedu.ulpgc.es/accion-tutorial/plan-de-accion-tutorial/>

Rodríguez Espinar, Sebastián. 2005. *La tutoría en la educación superior: Un reto más del EEES*. Barcelona: ICE. U. de Barcelona.

Zabalza Beraza, Miguel A. y Alfonso Cid Sabucedo. 2006. «La tutoría en la universidad desde el punto de vista del profesorado». *Bordón: Revista de Pedagogía* 58(2): 247-267.

¿La formación universitaria de los docentes de Educación obligatoria influye en el uso de enfoques metodológicos activos?

Alejandro Rodríguez-García⁽¹⁾, Ana Rosa Arias-Gago⁽²⁾

(1) Departamento de Didáctica y Organización escolar, Universidad de León, Facultad de Educación, Campus de Vegazana, 24071, León, España, arodr01@estudiantes.unileon.es

Departamento, Universidad, Dirección postal, e-mail:

(2) Departamento de Didáctica y Organización escolar, Universidad de León, Facultad de Educación, Campus de Vegazana, 24071, León, España, ana.arias@unileon.es

Does the university training of compulsory education teachers influence in the use of actives methodological approaches?

RESUMEN

El análisis de planes de estudio de formación de maestros y profesores de la Universidad de León y diversas investigaciones, explicitan que los profesores de Secundaria disponen de una formación orientada a aspectos científico-técnicos, mientras que los maestros de Primaria poseen una formación enfocada hacia aspectos didáctico-pedagógicos. La investigación tiene por objeto determinar qué cuerpo docente de la educación obligatoria (Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria) formado en la Universidad de León hace un mayor uso de metodologías activas en una muestra de 212 participantes de la ciudad de León, donde 102 pertenecían al cuerpo de profesores y 110 al cuerpo de maestros. Para este propósito se utilizó un diseño cuantitativo no experimental de tipo descriptivo-comparativo en el que se administró a cada participante el cuestionario OPPUMAEOL, concluyéndose que, los maestros, utilizan más los enfoques metodológicos activos que los profesores, quienes apuestan por una mayor utilización de la metodología tradicional.

Palabras clave: Metodologías activas, profesores, maestros, Educación Obligatoria, León, Universidad de León

ABSTRACT

Both the analysis of training syllabus teachers at university of León and several researches have found that secondary compulsory education teachers have a training oriented to scientific-technical aspects, while primary school teachers are focused on didactic-pedagogical aspects. This research aims to establish which group of teachers trained at University of Leon makes more use of active methodological approaches. The sample consists of 212 participants who teach

in the city of Leon, 102 belonged to secondary compulsory teachers group and 110 belonged to primary school teachers group. During the investigation, a non-experimental quantitative-comparative design was carried out, applying OPPUMAEOOL questionnaire over all. Primary school teachers make more use of active methodologies than secondary education teachers, who make more use of traditional approaches.

Keywords: active methodologies, secondary education teachers, primary education teachers, compulsory education, León, University of León

INTRODUCCIÓN

El sistema educativo español a través de la LOE (2006) modificada por la LOMCE (2013) se estructura en 4 etapas diferenciadas: Educación Infantil (EI en), Educación Primaria (EP), Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, donde la EP y la ESO son las únicas que se configuran como obligatorias. De esta forma, la escolarización obligatoria y gratuita abarca las etapas de EP y ESO, y engloba una rango de edad que va desde los 6 hasta los 16 años.

De esta forma, en cada una de las etapas aparecen dos grupos de docentes diferenciados, con un acceso a la función pública diferente y con una formación didáctico-pedagógica también diferente. Así, considerando el artículo 13 del RD 276/2007, para ingresar en el cuerpo de maestros e impartir docencia en las etapas de EI y EP, es obligatorio disponer del Grado de Maestro o título de Maestro correspondiente anterior a Bolonia.

Asimismo, la formación del cuerpo de Maestros de EI y EP se regula por medio del RD 1393/2007, la Orden ECI/3857/2007 y el RD 1594/2011, donde de forma resumida puede enunciarse que los maestros deben de culminar un Grado compuesto por cuatro cursos académicos o una Diplomatura de 3 cursos con el anterior Plan a Bolonia. El actual Grado, se compone de, al menos, 60 créditos de formación básica, donde se integran los siguientes módulos: aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Sociedad, familia y educación, y Procesos y contextos educativos; 100 créditos didáctico-disciplinares dispuestos en módulos para el Aprendizaje y la enseñanza de diferentes disciplinas; y 50 créditos relacionados con el Practicum (Trabajo de Fin de Grado y Prácticas externas). De esta forma, en la tabla 1, puede observarse la distribución de materias por tipologías del Grado en EP impartido en la Universidad de León (ULE). En este sentido, se ha seleccionado el Grado de esta universidad, por ser el centro universitario de la ciudad donde se va a llevar a cabo la investigación y por ser el lugar donde se ha formado la muestra.

Tabla 1. Materias impartidas en el Grado de EP de la ULE.

TIPO DE MATERIA	MATERIAS
-----------------	----------

FORMACIÓN BÁSICA 60 créditos ECTS	TIC aplicadas a la educación, Educación en valores, Desarrollo psicológico, Didáctica general, Inserción social y educación, Teorías e instituciones contemporáneas de educación, Procesos de aprendizaje, Trastornos de la niñez, Investigación educativa, Tutoría y orientación y Organización escolar
OBLIGATORIAS 108 créditos ECTS	Educación plástica y visual, Lengua extranjera, E-A de la Lengua castellana y Literatura I y II, Educación física y su didáctica, Lengua extranjera II, E-A de las Ciencias experimentales I y II, E-A de las Matemáticas I y II, Educación musical y su didáctica, obligatoria de mención (4), E-A de las ciencias sociales I y II, TFG
OPTATIVAS 22 créditos ECTS	1 optativa de mención y 4 optativas
PRÁCTICAS EXTERNAS 42 créditos ECTS	Practicum I, Practicum II
TFG 8 créditos ECTS	TFG

Fuente: Adaptado de Resolución de 26 de Noviembre, de la ULE, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en EP.

Cada egresado en EP tiene que terminar el Grado con una especialización o mención en un área de conocimiento específica. En este sentido, algunas de las menciones en las que los docentes del cuerpo de Maestros puede llevar a cabo su especialización, considerando el artículo 12 del RD 1594/2011, son las que se establecen a continuación: Lengua Extranjera (inglés, francés y alemán), Educación Física, Música, Educación Especial y Audición y Lenguaje.

Por otro lado, para ingresar en el Cuerpo de Profesores de ESO es necesario, según el artículo 13.2 del RD 276/2007, <<estar en posesión del título de doctor, licenciado, ingeniero, arquitecto o el de grado correspondiente>> y <<estar en posesión de la formación pedagógica y didáctica que el gobierno establezca para cada enseñanza>> (RD 276/2007, art 13.2). La citada formación didáctico-pedagógica para los egresados con posterioridad al año 2009 es el Máster en Formación del profesorado de ESO y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

La citada titulación, es regulada a nivel estatal, a través de la Orden ECI 3858/2007, donde a modo de síntesis se ha establecido que los profesores tienen que superar 60 créditos ECTS integrados en un curso académico, de entre los cuales, al menos 12, se corresponde con módulo genérico, 24 con módulo de la especialidad y 16 con el Practicum. Toda esta información sobre materias y tipologías del Máster impartido en la ULE, aparece reflejada en la tabla 2. El mismo, es regulado a través de la Resolución de 1 de Junio de 2001 de la ULE.

Tabla 2. Materias del Máster de formación del profesorado de la ULE.

TIPO DE MATERIA	MATERIAS
OBLIGATORIAS 36 créditos ECTS	Innovación docente e iniciación a la investigación educativa, Procesos y contextos educativos, Sociedad familia y educación, Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes al módulo elegido
OPTATIVAS 8 créditos ECTS	Dos materias del módulo específico a elegir entre 2
PRACTICUM 16 créditos ECTS	Practicum, TFM, Seminarios preparatorios del Practicum

Fuente: Adaptado de Resolución de 1 Junio de 2011 de la ULE, por la que se publica el plan de estudios de Master en formación del profesorado de ESO y Bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas.

Considerando todo lo anterior, ha quedado patente la divergencia a nivel didáctico-pedagógico y formativo en el ámbito universitario entre el cuerpo de Maestros de Educación Primaria y el cuerpo de profesores de ESO. De esta forma, a priori, puede afirmarse que los docentes de EP disponen de más conocimiento relacionado con las Ciencias de la Educación (Didáctica, Pedagogía, Sociología de la Educación, Tecnología aplicada a la educación, Psicología educativa...) que el cuerpo de profesores de ESO, motivado este hecho porque el que el Grado de EP tiene un número mayor de créditos relacionados con los citados aspectos. Por el contrario, los profesores de ESO disponen de un abanico más amplio de conocimientos científico-técnicos, tras la realización de un grado específico vinculado a su especialidad. Todo lo anterior ha sido analizado y constado por diversas investigaciones y autores (Cantón, Cañón-Rodríguez & Arias-Gago, 2013, Cañón-Rodríguez, 2011; Cardona, 2008; Ortega & Velasco, 1991; Pérez-Gómez, 1990 & Vicente, 2003)

Por tanto, esta circunstancia nos impele a afirmar que se producen diferencias entre ambos cuerpos a la hora de articular la docencia, las cuales, incidirán en gran medida en el plano metodológico. De este modo, con la presente investigación se pretenden esclarecer cuales son las principales diferencias entre el cuerpo de maestros de EP y el cuerpo de Profesores de ESO, partiendo de la hipótesis de que los maestros al tener una mayor formación didáctico-pedagógica en la universidad tendrán una mayor predisposición hacia el uso de metodologías activas.

Estas metodologías activas son definidas como: <<aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza-aprendizaje en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y su protagonismo>> (Labrador-Piquer & Andreu, 2008, p. 6).

Las características que hacen que una metodología pueda ser considerada activa son, teniendo en cuenta a Toro & Arguis (2015), las siguientes: deben partir de los intereses y motivaciones de los alumnos, quienes deben aprender haciendo en situaciones contextualizadas; deben promover la creatividad, la crítica y el

sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; deben de asociarse a una evaluación comprensiva con las características del alumnado; tienen que postularse como un medio para que el alumno alcance la autonomía intelectual y moral; se tienen que fundamentar en tópicos globalizados adaptados a los intereses de los alumnos; necesitan disponer de una organización de los espacios, agrupamientos y tiempos flexible; deben sustentarse en la colaboración y cooperación del alumnado a través de la creación de grupos heterogéneos; se deben utilizar en combinación con las TIC; y el docente tiene que actuar como guía y facilitador del aprendizaje.

A pesar de existir innumerables trabajos que abordan las características de las metodologías, no existen estudios donde aparezca una taxonomía que abarque un amplio abanico de metodologías activas. De esta forma, considerando los criterios establecidos por Crisol (2012) y De Miguel (2006, 2009), y las características expuestas en el párrafo anterior, se pueden establecer como metodologías activas a los siguientes enfoques: la autorregulación del aprendizaje (Zimmerman, 1989), las áreas o rincones de trabajo (Fernández, Quer & Securún, 2006; Tavernier, 1987); la Asamblea o tutoría proactiva (Flecha, 1997); el trabajo por proyectos (Hernández & Ventura, 2000); el aprendizaje basado en problemas (Del Pozo, 2009); el aprendizaje basado en pensamiento (Perkins, 1998; Rirchart, Church & Morrison, 2014); las comunidades de aprendizaje (Valls, 2000); la metodología inversa (Bergman & Sams, 2014; Danker, 2015); el aprendizaje cooperativo (Pujolás, 2009; Velázquez, 2013); el estudio de casos (Thompson & Heng-Yu, 2006); la metodología CLIL (Coyle, 2007); los contratos didácticos (Blázquez, 2016; Przesmycki, 2000); el ciclo de Kolb (Kolb, 1995); el uso del método científico (Feliu, & Sallés, 2011); los grupos interactivos (Peirats & López, 2014); el cálculo abierto basado en número (ABN) (Martínez-Montero, 2010), el e-learning (Cabero, 2006); la gamificación (Contreras, 2016; Kapp, 2012); y el aprendizaje servicio (Battle, 2010; Puig, 2015).

METODOLOGÍA

1-Objetivos

El objetivo principal es determinar si, la formación recibida por los docentes de Educación obligatoria que han estudiado en la ULE e imparten docencia en la ciudad de León, genera que se produzcan diferencias en el uso de metodologías activas. Paralelamente, se han establecido los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer si difiere el uso de enfoques metodológicos activos-tradicionales entre cuerpos docentes de educación obligatoria de la ciudad de León.
2. Analizar las diferencias en el uso individual de las diferentes metodologías activas entre cuerpos docentes de educación obligatoria de la ciudad de León.

2-Diseño de investigación

En la presente investigación se siguió un diseño cuantitativo no experimental de tipo descriptivo-comparativo (Colás, Buendía & Hernández, 2009; León & Montero, 2004). Las variables independientes fueron el cuerpo al que pertenecen los participantes. Por su parte, como variables dependientes se midió el uso en la docencia de diferentes enfoques metodológicos.

3-Participantes

Se partió de dos universos-poblaciones diferenciados. En primer lugar, los maestros de EP que imparten docencia en centros de EP de la ciudad de León durante el curso académico 2016-2017 (n=579), y por otro, los profesores de ESO de institutos de la misma ciudad durante el mismo curso (n=893), extraídos del directorio de centros de la Consejería de Educación de Castilla y León.

De estos universos-poblaciones, se estableció un muestreo intencional por conveniencia en el que solamente se seleccionaron a docentes que estudiaron en la ULE y que dio como resultado, un tamaño muestral de 212 docentes (n=212). De los cuales, 102 (n=102) fueron profesores de ESO y 110 maestros de EP (n=110).

4-Instrumento de recogida de datos

Se diseñó y elaboró ad-hoc el instrumento OPPUMAEOL (Opinión y percepción sobre el Uso de Metodologías Activas en la Educación Obligatoria de la ciudad de León). Para el diseño y elaboración del mismo se siguió el siguiente procedimiento:

- Análisis previo de instrumentos utilizados en investigaciones similares: se partió del cuestionario OPPUMAUGR (León & Crisol, 2011), utilizado para cuantificar el uso de metodologías en el ámbito universitario.
- Elaboración del cuestionario OPPUMAEOL: se diseñó el cuestionario, por medio de la redacción, especificación y ordenación de las diferentes preguntas considerando la literatura
- Validación del cuestionario: se utilizó el procedimiento del juicio de expertos. En la validación de contenido intervinieron 7 expertos, de los cuales, 3 pertenecían al grupo de investigación de Didáctica y Organización escolar de la Universidad de León.
- Redacción final del cuestionario: El cuestionario OPPUMAEOL quedó finalmente compuesto por 21 dimensiones, de las cuales, 20 se corresponden con enfoques metodológicos activos y 1 con enfoques metodológicos tradicionales. Para la valoración de la utilización se utilizó la siguiente escala: 0-nada, 1-poco, 2-bastante y 3-mucho

- Determinación de la fiabilidad del cuestionario: para lo que se utilizó el procedimiento Alfa de Cronbach. El mismo, para la totalidad del cuestionario fue de 0,902, lo cual, considerando a Castañeda, Cabrera, Navarro & De Vries (2010), indica que la fiabilidad interna es excelente.

5-Análisis de datos

Se llevó a cabo con el programa SPSS en su versión nº 24 y se analizaron los datos recabados tras la administración del cuestionario OPPUMAEOL. El tratamiento estadístico que se aplicó a los datos recogidos para su análisis, considerando a Tejedor & García-Valcarcel (2012), fue el siguiente:

- Contraste de diferencias por cuerpo docente: para establecer las diferencias en las respuestas ofrecidas por el cuerpo de maestros de EP y el cuerpo de profesores de ESO, se utilizó la prueba *t-student* para muestras que son independientes. Asimismo, para observar el grado de diferenciación entre las respuestas entre un cuerpo y otro se calculó el tamaño del efecto a través del índice de Cohen.

RESULTADOS

Tras comprobar la normalidad de las variables a analizar a través de la prueba estadística kolgomoróv-Smirnov y teniendo en cuenta que, cada uno de los grupos analizados, disponen de más de un centenar de participantes, se decidió utilizar estadística paramétrica.

Los resultados con la prueba paramétrica *t-student* tomando como variable de agrupamiento el cuerpo docente de pertenencia (Maestros o Profesores), indican diferencias estadísticamente significativas en todas las dimensiones del cuestionario. En este sentido, tal y como indican la tabla 3 y la figura 1, son destacables las diferencias que se producen en el uso de la metodología tradicional de la lección magistral en favor del cuerpo de profesores de ESO con un tamaño del efecto alto, aspecto indicativo de un menor uso de metodologías activas por este cuerpo.

En el mismo sentido, son destacables las diferencias estadísticamente significativas que se producen, esta vez, a favor del grupo de maestros de EP con un tamaño del efecto alto, en el uso de las metodologías de: aprendizaje basado en pensamiento, trabajo por proyectos, áreas o rincones de trabajo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, autorregulación, ciclo de Kolb, comunidades de aprendizaje y grupos interactivos.

Por su parte, son destacables las diferencias significativas con tamaño del efecto mediano que se producen en el uso de las siguientes a favor de los maestros (ver tabla 3 y figura 1): método científico, gamificación, aprendizaje servicio, tutoría proactiva, clases de laboratorio, e-learning, contratos didácticos, CLIL y estudio de casos .

Finalmente, aparecen también diferencias estadísticamente significativas a favor de los maestros con tamaño del efecto pequeño en el uso de los siguientes enfoques metodológicos: Flipped classroom y ABN.

Tabla 3. Diferencias de uso de enfoques metodológicos entre profesores y maestros.

Metodología	Cuerpo docente	Media	Des. estándar	T	Sig. Bilateral	d de Cohen	r tamaño efecto
Lección magistral	Maestros	1,27	,676	-9,415	,000	-1,299	-0,544
	Profesores	2,24	,811				
Trabajo por proyectos	Maestros	1,96	,663	12,472	,000	1,728	0,653
	Profesores	,71	,803				
Autorregulación	Maestros	1,67	,814	9,000	,000	1,233	0,523
	Profesores	,67	,812				
Ciclo de Kolb	Maestros	,93	,738	8,352	,000	1,155	0,500
	Profesores	,22	,459				
Aprendizaje cooperativo	Maestros	2,53	,601	11,310	,000	1,551	0,6130
	Profesores	1,41	,825				
Tutoría proactiva	Maestros	1,71	,758	4,934	,000	0,675	0,319
	Profesores	1,18	,813				
Áreas o rincones de trabajo	Maestros	2,05	,866	12,244	,000	1,676	0,6425
	Profesores	,71	,726				
Aprendizaje basado en problemas	Maestros	2,05	,618	11,823	,000	1,6139	0,627
	Profesores	,82	,883				
Aprendizaje basado en pensamiento	Maestros	1,98	,729	13,487	,000	1,816	0,6723
	Profesores	,59	,775				
Comunidades de aprendizaje	Maestros	1,24	,663	7,763	,000	0,942	0,426
	Profesores	,51	,700				
Grupos interactivos	Maestros	1,69	,787	6,821	,000	0,9376	0,424
	Profesores	,96	,770				
Estudio de casos	Maestros	1,44	,711	3,660	,000	0,504	0,244
	Profesores	1,04	,867				
Método científico	Maestros	1,27	,753	5,476	,000	0,743	0,348
	Profesores	,65	,908				
Clases de laboratorio	Maestros	1,11	,932	4,891	,000	0,674	0,319
	Profesores	,53	,780				
CLIL	Maestros	1,36	1,318	4,100	,000	0,559	0,269
	Profesores	,69	1,062				
ABN	Maestros	,40	,757	3,184	,010	0,380	0,203
	Profesores	,12	,324				
Flipped classroom	Maestros	1,35	,943	3,200	,002	0,443	0,216
	Profesores	,82	1,403				
contratos didácticos	Maestros	1,40	,911	4,324	,000	0,598	0,286
	Profesores	,90	,751				
Aprendizaje servicio	Maestros	1,64	,798	5,085	,000	0,700	0,330
	Profesores	1,04	,911				

e-learning	Maestros	1,64	,946	4,782	,000	0,661	0,313
	Profesores	1,04	,867				
Gamificación	Maestros	2,02	1,092	5,065	,000	0,703	0,331
	Profesores	1,29	,981				

La figura 1 muestra las diferencias que se producen en el uso de enfoques metodológicos entre profesores y maestros. Para la explicitación de las diferencias se han representado gráficamente los puntuaciones medias de cada grupo en cada uno de los enfoques metodológicos del cuestionario OPPUMAEOI). En este sentido, se producen diferencias significativas en el uso de todos los enfoques metodológicos a favor del cuerpo de maestros sobre el de profesores, salvo en la lección magistral, en la que las diferencias en el uso son favorables al cuerpo de profesores.

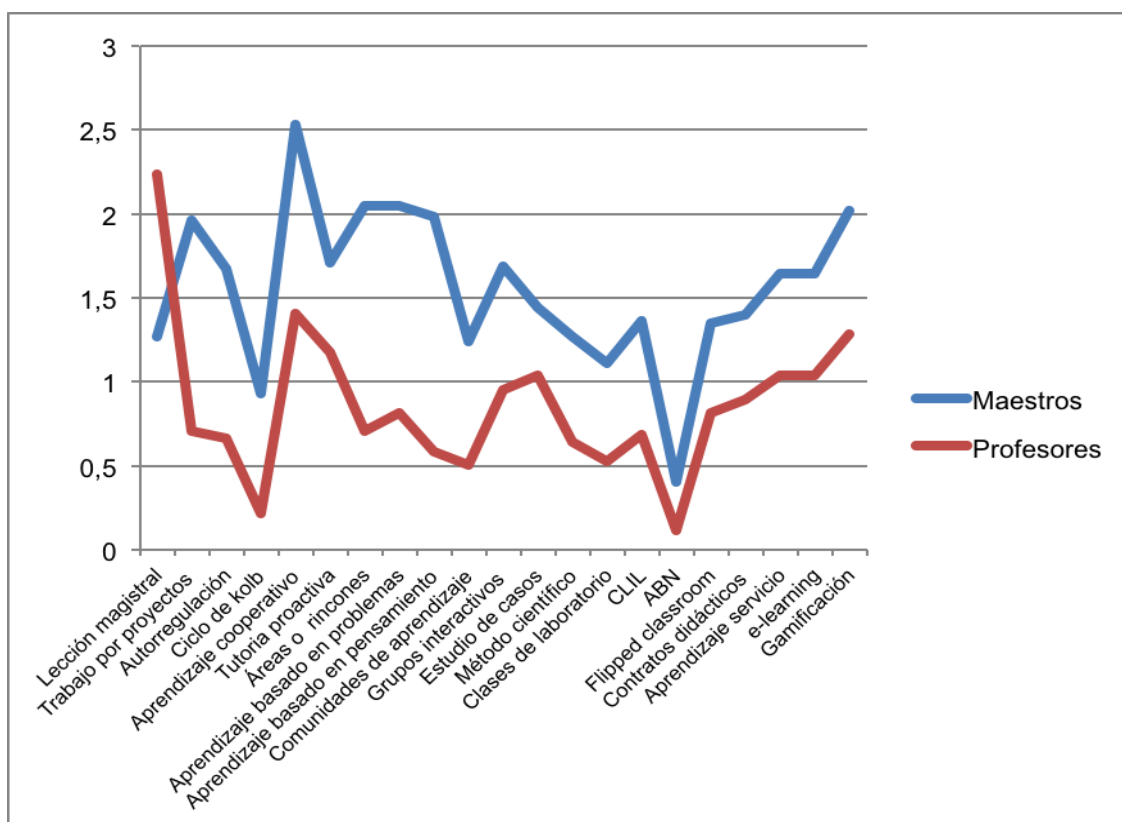


Figura 1. Diferencias en los valores medios de utilización de enfoques metodológicos entre profesores y maestros.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la presente investigación se han enfocado a establecer cual es el cuerpo docente formado en la ULE que utiliza en mayor medida enfoques metodológicos activos en su docencia.

1-Diferencias generales en el uso de enfoques metodológicos (tradicionales y activos) por cuerpo docente de la ciudad de León formados en la ULE

De este modo, en lo que respecta a las diferencias en el uso de enfoques metodológicos entre maestros de EP y profesores de ESO formados en la ULE, es necesario mencionar que, existen diferencias estadísticamente significativas, en los 21 enfoques metodológicos analizados. En este sentido, en el enfoque metodológico denominado lección magistral, se ha constatado que, las diferencias estadísticamente significativas, son favorables en el cuerpo de profesores de ESO, lo que deja de manifiesto que este cuerpo utiliza la metodología tradicional en mayor medida que los maestros de EP, aspecto que, va en consonancia con lo establecido en los estudios de Labrador-Piquer & Andreu (2008), López-Pastor (2006) y Pérez-Pueyo (2010). Por su parte, en el resto de enfoques metodológicos, considerados como activos, se producen también diferencias estadísticamente significativas, pero esta vez, a favor de los maestros de EP. Esta circunstancia se relaciona con la mayor formación didáctico-pedagógica de los maestros sobre los profesores, aspecto que facilita el conocimiento y por tanto, el uso de enfoques metodológicos activos (Cantón, et al., 2013; Cañón-Rodríguez, 2011; Cardona, 2008; Pérez-Gómez, 1990; Vicente, 2003). Por el contrario, en el caso de los profesores de ESO, la mayor formación científico-técnica, les impulsa a utilizar más la lección magistral (Ortega & Velasco, 1991).

2-Diferencias en el uso de enfoques metodológicos activos por cuerpo docente de la ciudad de León formado en la ULE

Son destacables las diferencias que se producen a favor de los maestros con tamaño del efecto alto en los siguientes enfoques metodológicos: aprendizaje basado en pensamiento, trabajo por proyectos, áreas o rincones de trabajo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, autorregulación, ciclo de Kolb, comunidades de aprendizaje y grupos interactivos. Las diferencias en los enfoques metodológicos de aprendizaje basado en pensamiento, trabajo por proyectos y rincones trabajo, pueden ser previsibles, ya que son metodologías con un gran arraigo en EI y EP (Hernández & Ventura, 2010; Perkins, 1998; Tavernier, 1987). Por su parte, el resto de enfoques metodológicos citados, se utilizan en todas las etapas educativas (Kolb, 1995, Valls, 2000; Velázquez, 2013; Zimmerman, 1989), por lo que las diferencias son atribuibles a las divergencias formativas entre cuerpos. Por otro lado, en los enfoques metodológicos de: método científico, gamificación, aprendizaje servicio, tutoría proactiva, clases de laboratorio, e-learning, contratos didácticos, CLIL y estudios de casos, se produjeron diferencias significativas con tamaño del efecto mediano enfocadas a una mayor utilización de las mismas por parte del grupo de maestros. En este sentido, las diferencias son menores que en los enfoques anteriores, porque muchas de estas metodologías son específicas de algunas áreas. Por ejemplo, la metodología CLIL solo se utiliza en educación bilingüe (Coyle, 2007), y las clases de laboratorio y método científico en áreas experimentales (Feliu, & Sallés, 2011).

En último término, los contratos didácticos, la tutoría proactiva, el aprendizaje servicio y el e-learning son enfoques metodológicos que se han implantado recientemente en ESO y EP (Battle, 2010; Blázquez, 2016; Cabero, 2006; Flecha, 1997; Przesmycki, 2000), lo que se traduce que las diferencias a favor de los maestros no sean tan amplias. Finalmente, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con tamaño del efecto pequeño a favor del cuerpo de maestros en el uso del enfoque Flipped classroom y ABN. Estas diferencias tan pequeñas son debidas a la novedad de estos enfoques (Bergman & Sams, 2014; Martínez-Montero, 2010), ya que su reciente aparición genera que el uso entre maestros y profesores no esté del todo arraigado.

En definitiva, con la presente investigación ha quedado de manifiesto que la formación universitaria recibida en la instrucción inicial docente influye en el posterior uso de enfoques metodológicos activos. En este sentido, los docentes pertenecientes al cuerpo de maestros de la ciudad de León formados en la ULE hacen un mayor uso de metodologías activas que los profesores de ESO formados en la misma universidad, quienes apuestan más por enfoques metodológicos tradicionales como la lección magistral. Esta circunstancia está motivada, entre otros muchos factores, por la mayor formación didáctico-pedagógica de los maestros de EP y la mayor formación científico-técnica de los profesores, lo que genera que los primeros apuesten más por la innovación educativa y el uso de los citados enfoques y los segundos sustenten su docencia en transmitir los conocimientos científico-técnicos de una forma más ortodoxa. En lo referente a las limitaciones de la investigación, se puede observar que, al utilizar como instrumento de recogida de datos un cuestionario elaborado ad-hoc, los participantes pueden contestar a las preguntas del mismo, con cierto matiz de deseabilidad social, aspecto que, puede generar sesgos en las conclusiones de la investigación. Asimismo, el cuestionario se administró de forma on-line, lo que implica que se han podido perder respuestas de docentes que por su edad no utilizan el correo electrónico, aspecto que, se hubiese minimizado, administrando el cuestionario en soporte papel. Como futuras líneas de investigación, sería interesante tratar de incluir todos los centros educativos de Primaria y Secundaria de Castilla León, obteniendo así, una muestra más cuantiosa. Los hallazgos del estudio están a disposición de la Consejería de Educación de Castilla y León y la Delegación Provincial de Educación de la ciudad de León, como un medio de información con el que poder replantear algunos aspectos de la formación inicial y permanente de los cuerpos docentes a nivel didáctico-metodológico.

REFERENCIAS

- Battle, R. (2010). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Bergman, J., & Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase*. Madrid: Sm.
- Blázquez, D. (2016). Contrato didáctico o contrato de aprendizaje. *Método de*

enseñanza en educación física, 12(1), 185-206.

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento*, 3(1), 1-10.

Cantón, I., Cañón-Rodríguez, R., & Arias-Gago, A. R. (2013). La formación universitaria de los maestros de educación primaria. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 76(1), 45-63.

Cañón-Rodríguez, R. (2011). La profesión de maestro desde la dimensión competencial. *Tendencias Pedagógicas*, (8), 1-20.

Cardona, J. (2008). Problemática actual del profesorado. Algunas soluciones. *Enseñanza*, 26, 29-56.

Castañeda, M. B., Cabrera, A. F., Navarro, Y., & De Vries, W. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS*. Porto Alegre: Edipucrs.

Colás, M. P., Buendía, L., & Hernández, F. (2009). *Competencias científicas para la realización de una tesis doctoral*. Barcelona: Davinci.

Contreras, R. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de educación a distancia*, 19(2), 27-33. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>.

Coyle, D. (2007). Content and Language Integrated Learning: Towards a connected research agenda for CLIL pedagogies. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10(5), 543-582.

Crisol, E. (2012). *Opinión y percepción del profesorado y de los estudiantes sobre el uso de metodologías activas en la universidad de Granada* (tesis de maestría). Granada: Universidad de Granada.

Danker, B. (2015). Using Flipped Classroom approach to explore deep learning in large classroom. *IAFOR Journal of Education*, 3(1), 171-186.

De Miguel, M. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Recuperado de <http://www.ulpgc.es>.

De Miguel, M. (2009). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.

Del Pozo, M. (2009). *Aprendizaje inteligente y aprendizaje basado en problemas*. Madrid: Tekman.

Feliu, M., & Sallés, N. (2011). El método científico para enseñar Historia: una experiencia en la formación de maestros, *Clío*, 37, 1-11.

Fernández, E., Quer, I., & Securún, R.M. (2006). *Rincón a rincón*. Barcelona: Octaedro.

Flecha, J. R. (1997). *Compartiendo palabras. El aprendizaje de las personas adultas a través del diálogo*. Barcelona: Paidós.

Hernández, F., & Ventura, M. (2000). *La organización del currículum por proyectos de trabajo*. Barcelona: Graó.

Kolb, D.A. (1995). *Organizational Behavior: An Experiential Approach to Human Behavior in Organizations*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Labrador-Piquer, M. J., & Andreu, M. A. (2008). *Metodologías activas. Grupo de innovación en metodologías activas*. Valencia: Universidad politécnica de Valencia.

León, O. G., & Montero, I. (Eds) (2004). *Métodos de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw Hill.

León, M. J., & Crisol, E. (2011). Diseño de cuestionarios (OPPOMAUGR Y OPEUMAUGR): La opinión y percepción del profesorado y de los estudiantes sobre el uso de metodologías activas en la universidad. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 15(2), 272-298.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE 4 de mayo).

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de Diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE de 10 de Diciembre).

López-Pastor, V. M. (Coord.) (2006). *La evaluación en educación física. Revisión de los modelos tradicionales y planteamiento de una alternativa: la evaluación formativa y compartida*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Martínez-Montero, J. (2010). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. Barcelona: CISS-Praxis.

Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (BOE de 29 de Diciembre).

Ortega, F., & Velasco, A. (1991). *La profesión de maestro*. Madrid: CIDE.

Peirats, J., & López, M. (2014). Los grupos interactivos como estrategia didáctica en la atención a la diversidad. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, (28), 197- 211.

Pérez-Gómez, A. (1990). La formación del profesor y la reforma educativa. *Cuadernos de Pedagogía*, 161, 84-87.

Pérez-Pueyo, A. (2010). El estilo actitudinal. Una propuesta metodológica basada en actitudes. Madrid: Alpe.

Perkins, D. (1998). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique.

Przesmycki, H. (2000). *La pedagogía del contrato*. Barcelona: Graó.

Puig, J. (Coord.). *11 ideas clave sobre el aprendizaje servicio*. Barcelona: Graó

Pujolás, P. (2009). *El aprendizaje cooperativo. 9 ideas clave*. Barcelona: Graó.

Real Decreto 276/2007 por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley (BOE de 2 de Marzo).

Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de Octubre).

Real Decreto 1594/2011, de 4 de Noviembre, por el que se establecen las especialidades docentes del cuerpo de maestros que desempeñan sus funciones en las etapas de educación infantil y de educación primaria reguladas en la ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo de Educación (BOE de 9 de Noviembre).

Resolución de 1 de Junio de 2011, de la universidad de León, por la que se publica el plan de estudios de Master en formación del profesorado de Educación Secundaria obligatoria y Bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas (BOE de 22 de Junio).

Resolución de 26 de Noviembre de 2012, de la Universidad de León, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Educación Primaria (BOE de 12 de Diciembre).

Rirchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento*. Buenos Aires: Paidós.

Swartz, R. (2013). *El aprendizaje basado en pensamiento*. Madrid: SM.

Tavernier, B. (1987). *La escuela antes de los 6 años*. Barcelona: Martínez-Roca.

Tejedor, F. J., & García-Valcárcel, A. (2012). Sociedad tecnológica e investigación educativa. *Revista Española de pedagogía*, 60(251), 3-26.

Thompson, L., & Heng-Yu, K. (2006). A case study of online collaborative learning. *The Quarterly Review of Distance Education*, 7(4), 361-375.

Toro, A., & Arguis, M. (2015). Metodologías activas. *A tres bandas*, (38), 69-77.

Valls, R. (2000). *Comunidades de Aprendizaje. Una practica educativa de aprendizaje dialógico para la sociedad de la información (tesis de maestría)*. Universidad de Barcelona: Barcelona.

Velázquez, C. (2013). Análisis de la implementación del aprendizaje cooperativo durante la escolarización obligatoria en el área de educación física (tesis de maestría). Valladolid: Universidad de Valladolid.

Vicente, P. S. (2003). «Pasado, presente y futuro de la formación inicial». En Romero, A., Gutiérrez, J., & Coriat, M. (eds.), La formación inicial del profesorado a la luz de los nuevos retos de convergencia de las políticas de la unión europea (pp. 75-102). Granada: Universitaria de Granada.

Zimmerman, G. (1989). Aprendizaje autorregulado. Madrid: Narcea.

La movida madrileña en el Grado en Maestro de Educación Primaria. Una propuesta innovadora para la educación en valores

José María Peñalver Vilar⁽¹⁾

(1) Departamento de Educación, Universidad Jaume I de Castellón, Av. Sos Baynat s/n 12071, Spain, penalver@uji.es

The "movida madrileña" in the degree in Primary Education Teacher. An innovative proposal for education in values

RESUMEN

La asignatura obligatoria "Música", de 2º curso del Grado en Maestro de Educación Primaria de nuestra universidad, pretende desarrollar en el futuro maestro un conocimiento básico de los fundamentos musicales y su aplicación didáctica. Sin embargo, después de impartirse durante 3 cursos académicos, se observó que el repertorio vocal e instrumental elegido no motivaba a los estudiantes. Nuestro objetivo como docentes fue conseguir el interés por la materia empleando un repertorio basado en la música popular contemporánea que al mismo tiempo potenciase la educación en valores. Para ello, basándonos en la investigación-acción, realizamos el diseño y la puesta en práctica de un proyecto grupal interdisciplinar: La movida madrileña.

Palabras clave: Didáctica de la música, Investigación-acción, Educación en valores, Grado en Maestro, Música popular contemporánea, Movida madrileña.

ABSTRACT

The compulsory subject "Music", 2nd year of the Degree in Primary Education Teacher of our university, aims to develop in the future teacher a basic knowledge of the musical theory and its didactic application, however, after being taught during 3 academic years was observed that the chosen vocal and instrumental repertoire did not motivate the students. Our objective as teachers was to get an interest in the subject by using a repertoire based on contemporary popular music that at the same time promoted education in values. the action research, we carry out the design and implementation of an interdisciplinary group project: La movida madrileña.

Keywords: Didactics of music, Action research, Education in values, Degree in Teacher, Contemporary popular music, La movida madrileña.

INTRODUCCIÓN

Con la adaptación a los nuevos planes de estudio de la convergencia europea la Universidad Jaime I de Castellón, España, optó por el modelo generalista en las titulaciones de magisterio. En la actualidad, a través de la asignatura obligatoria "Música", de 2º curso del Grado en Maestro de Educación Primaria, se pretende desarrollar en el futuro maestro un conocimiento básico de los fundamentos musicales y su aplicación didáctica. Integra habilidades como la lectura, la escritura, el desarrollo del oído, el sentido del ritmo, la coordinación motriz y la expresión vocal e instrumental. Sin embargo, el interés del alumnado al escoger la titulación radica más en otras materias que en los contenidos relacionados con la nuestra. Esto se debe al carácter del plan de estudios que, a excepción de la denominada "mención en música", está más enfocado a la formación general y global de los futuros maestros que no aspiran a ser especialistas en educación musical.

Después de impartir durante 3 cursos académicos dicha asignatura, se observó que el repertorio vocal e instrumental elegido para trabajar el bloque práctico no motivaba a los estudiantes. Estaba constituido por canciones del folclore de la comunidad autónoma y piezas instrumentales para flauta, ordenadas y secuenciadas según su dificultad y adaptadas al nivel del alumno de educación primaria. El diseño de este material docente fue recopilado y consensuado por los 4 docentes del área de música, se acreditó por una evaluación externa y se publicó por el Servicio de Publicaciones de dicha universidad. A pesar de las muchas reuniones de coordinación que se llevaron a cabo y del gran esfuerzo en presentar un material docente eficaz y viable, representaba un recurso didáctico con un marcado carácter tradicional.

Ante este problema, surgió la necesidad de ofrecer al alumnado un itinerario complementario que fuese más atrayente y favoreciese la participación activa, integrase varias disciplinas y que, al mismo tiempo, cumpliera con los objetivos implícitos de la asignatura y las competencias propias de la titulación. El estudio se ha basado en tres aspectos aproximándose a una metodología basada en la investigación-acción: 1) Reflexión sobre la problemática 2) Planificación de las acciones a desarrollar 3) Puesta en práctica y observación.

Puesto que la labor de un maestro competente es reflexionar sobre su propia práctica, reinventarse y adaptarse, ante la desmotivación del alumnado nos vimos concienciados a indagar nuevos recursos y actividades. Nuestro objetivo principal fue conseguir el interés por la materia empleando un repertorio basado en la música popular contemporánea, para ello, realizamos el diseño y la puesta en práctica de un proyecto grupal interdisciplinar. El carácter anual de la asignatura nos ofrecía la oportunidad de trabajar un repertorio distinto para cada uno de los 2 semestres, de este modo, se mantuvo el repertorio tradicional para el primer semestre y se optó, en el segundo, por el trabajo por proyectos tomando como base el pop-rock español de la década de los años 80: La movida madrileña.

El contexto social de la "movida" implicó, en la época de la transición, la emancipación de los jóvenes como un colectivo social característico y diferenciado, con unos valores, símbolos y prácticas propias. En definitiva, fue

el reflejo de su propia cultura, “una particular manera de vivir que expresa ciertos significados y valores no sólo en el arte y el aprendizaje, sino también en las instituciones y comportamientos ordinarios” (Hebdige, 1979, p. 6). La movida fue un modo de rebelión contra lo establecido que cuestionaba los valores tradicionales, las normas y costumbres obsoletas, representó una crítica social, política y cultural, dicho de otro modo, generó sus propios valores y prácticas. Al margen del lado oscuro de este fenómeno cultural representado por el liberalismo desmedido, el consumo de drogas, el pasotismo, etc., nos interesa, especialmente el aspecto educativo que podemos extraer. Concretamente, la actitud y las inquietudes intelectuales y artísticas que pretendieron los jóvenes de esta etapa histórica y cómo fueron capaces de establecer lazos de unión con las culturas de otros países europeos. (Fouce, 2002, p. 13). El empleo de este repertorio con nuestros alumnos a partir del curso 2013-14 y hasta la actualidad representa un intento de experimentar con nuevos lenguajes, formas de expresión y, sobre todo, de integrar nuevos referentes sociales a través de la música, el trabajo cooperativo, la aplicación de la enseñanza en situaciones reales y el trabajo por proyectos.

El canto ha sido empleado por el ser humano en todas las sociedades y culturas como la forma más espontánea y natural de expresión de los sentimientos. Es cierto que hemos perdido la costumbre de cantar, la canción infantil ya no participa de la vida del niño, de sus juegos y actividades. En gran parte, los educadores hemos sido los responsables puesto que nos hemos ocupado más de su instrucción formal, práctica y de sus aptitudes que de sus cualidades personales (Oriol, 1979, p. 62).

La canción es el modo más sencillo para iniciarse en el canto y, en este proyecto, la “movida” constituyó el recurso inminentemente motivador para que nuestros maestros generalistas, que no tenían la espontaneidad, el hábito o la experiencia, lo viviesen y lo practicasen. Pretendimos que la canción popular contemporánea fuese el ejemplo y la síntesis de tres formas simultáneas de expresión: verbal, musical y corporal (Wuytack, 1993, p. 3). Creemos que todo repertorio debe atender a las aptitudes interpretativas y los intereses del alumnado. Así pues, el perfil del estudiante del grado en maestro, su vida cotidiana y la influencia de los medios de comunicación implicaron que estas canciones, con las que nos aventuramos en la docencia, representasen el “elemento conocido” puesto que formaban parte de su cultura y de la tradición musical del país. Considerado ya como un “clásico” de la historia musical española, y sin dudar de la calidad intrínseca de la música popular contemporánea (Hemsey, 77, p. 40), constituyó un recurso óptimo de acercamiento al mundo del alumno, a situaciones reales y a su contexto social actual.

En definitiva, además de los objetivos implícitos que ya suponíamos de la práctica del canto y sus beneficios (el desarrollo del sentido del ritmo, la respiración, la emisión, la articulación, la afinación, la práctica en conjunto, etc.), con el repertorio de la “movida” conseguimos en la práctica diaria que el estudiante deseara cantar y disfrutara con el repertorio que se le brindó.

METODOLOGÍA

Técnicas empleadas

En relación con los valores que pretendemos fomentar en la educación musical y transmitir a los futuros maestros, la primera acción fue crear y adaptar nuevos textos a la melodía original de la canción y definir la temática educativa a desarrollar. El primer paso en la planificación de la actividad fue elaborar la Guía para la realización de un proyecto interdisciplinar en el área de música, documento que se describe a continuación:

1. Diseño del proyecto

Elaboración de un proyecto interdisciplinar de temática libre que integre la práctica musical con algunos contenidos correspondientes a una de las áreas de conocimiento que se imparten en la educación primaria:

- Conocimiento del medio natural, social y cultural
- Educación artística
- Educación física
- Lengua castellana, lengua cooficial o literatura
- Lengua extranjera
- Matemáticas

2. La música

- La práctica artística a partir de la cual se vertebrará el proyecto puede incluir: interpretación vocal, interpretación instrumental, movimiento, dramatización, danza, coreografía, mímica, etc.
- Los instrumentos que pueden formar parte del conjunto incluyen tanto los convencionales, acústicos o electrónicos, como los propios del conjunto escolar, instrumental ORFF, flauta dulce o pequeña percusión.
- Se adaptarán las canciones, libremente elegidas, para la interpretación con la instrumentación escogida y con un texto de creación propia.
- Repertorio: La Movida Madrileña.

3. Metodología

- Constituir, en asamblea, subgrupos de 9 o 10 personas entre un grupo que suele oscilar entre 90-100 alumnos matriculados en la asignatura "Música" de 2º curso del Grado en Maestro de Educación Primaria.
- Elección y reparto de las distintas temáticas educativas cubriendo todas las áreas de conocimiento.
- Elección del repertorio con la opción de poder escoger un sólo tema o varios que finalmente constituirán un popurrí.
- Visualización del videoclip original de la canción. Observación, comentario y reflexión de la puesta en escena, montaje, planos principales y secundarios, estética y vestuario.

- Escucha atenta sólo del audio con la observación exclusiva de los parámetros musicales. Reflexión sobre la dificultad de la interpretación, tempo, tonalidad, instrumentación, etc. Asignación de roles o valores acordados (Froehlich, 2011, p. 43) que guiarán sus interacciones por consenso de todos los miembros del grupo.
- Canto en grupo a una sola voz por imitación junto a la reproducción. Ajuste del ritmo y corrección de la afinación.
- Creación y adaptación de la nueva letra a la música original. Análisis de la sintaxis y la prosodia. Corrección de la sincronización de la acentuación rítmica en relación al texto.
- Elaboración de la instrumentación con la ayuda del profesor y diseño de la interpretación artística.
- Exposición pública de los resultados.
- Grabación en vídeo.

RESULTADOS

El proyecto de “la movida madrileña” se engloba, principalmente, dentro de las competencias básicas 5 y 7 (LOMCE 2013):

- Competencias sociales y cívicas.
- Conciencia y expresiones culturales.

Nos planteamos los siguientes estándares de aprendizaje:

- Tomar conciencia de la importancia de la educación en valores a través de la educación musical, concretamente, en relación a la práctica en grupo y el trabajo cooperativo en torno a un proyecto interdisciplinar.
- Ampliar el conocimiento y la práctica musical a través de músicas alternativas a la música culta, seria, erudita o “clásica”.
- Reconocer, identificar, relacionar y discriminar los elementos constitutivos del lenguaje musical tomando como base la música moderna de los 80.
- Percibir, expresar y crear ideas musicales a través de la interpretación de un repertorio específico en la práctica instrumental, el canto y el movimiento.

Justificamos la aportación a las competencias 5 y 7, del trabajo por proyectos, a través de “La movida madrileña” en base a que dicha intervención favorece (Peñalver, 2010: 155):

- La sensibilización ante el consumo indiscriminado de música.
- Fomento de la autoafirmación y de la capacidad de comunicación.
- Desarrollo en la confianza en uno mismo y en los demás.
- Refuerzo del sentimiento grupal y de comunidad.
- Desarrollo de las capacidades de toma de decisiones.
- Refuerzo de la capacidad de análisis, síntesis e inducción.
- La educación multicultural.

- El desarrollo de las conductas sociales.
- La valoración de la voz y el propio cuerpo como instrumentos de expresión y comunicación.

Para evidenciar el seguimiento de cada sesión de los proyectos utilizamos un diario de actividades:

Fecha	Planificación de la sesión	Avances y acuerdos tomados	Dificultades presentadas y cómo se han solucionado	Distribución del trabajo entre los componentes del grupo	Valoración del aprovechamiento de la sesión	Otros

Figura 1. Diario de actividades.

Establecimos unos criterios de evaluación continua para todo el proceso, de principio a fin, empleando distintas fases en su evolución. Teniendo en cuenta las escasas nociones de música que pudimos desarrollar durante el primer semestre y a pesar de que la edad predominante del alumnado oscila entre 18 y 19 años, no nos pareció descabellado valorar los proyectos tomando como referencia las 8 etapas evolutivas de Swanwick. El mismo autor afirma: “estas transformaciones son acumulativas y cíclicas al mismo tiempo” (Swanwick, 1991, p. 71) y dependen tanto de la herencia genética, como de la edad y de la influencia del entorno social y educativo. De este modo, desarrollando un proceso de iniciación y consolidación progresiva, basamos los ítems de evaluación en dichos niveles educativos y los relacionamos con la adquisición, desarrollo y mejora de las actitudes y los valores:

Sensorial o sensitivo: Las canciones de la “movida” son conocidas por su difusión en los medios de comunicación, sus reiterativas versiones en grabaciones comerciales, su presencia en el cine o en publicidad, no obstante, para muchos de los alumnos el estudio y la práctica de este repertorio supuso un redescubrimiento. El hecho de volver a escuchar los temas en su versión original y con la guía del profesor, desde una audición más consciente y activa, pero todavía no analítica, implicó una indagación de la sensibilidad y una apertura al mundo de las impresiones y emociones. En algunos casos fue debido a los aspectos extra-musicales y anecdóticos como el mensaje reivindicativo de la letra, la estética psicodélica, etc. En otros, por factores puramente musicales y estilísticos, efectos y sonidos propios de esta etapa, absorbidos por los alumnos desde la pura sensación, sin ningún afán de examen o interpretación.

Se valoró la descripción y la reflexión grupal después de la visualización de los videoclips. Algunos alumnos mostraron rechazo, opinaban que se trataba de una música obsoleta perteneciente a otra época. Nuestra función fue abrir el abanico de posibilidades que ofrece la música, hacerles entender que gran parte de los “éxitos” actuales consisten en reelaboraciones de este material y, en algunos casos, versiones más o menos logradas que repiten la fórmula comercial impuesta por las discográficas. Indagamos sobre la educación del

consumidor y la sensibilización ante el consumo indiscriminado de música como temas transversales en la educación musical (Peñalver, 2010, p. 156). Nuestro propósito, desde la educación en valores, fue concienciar y desarrollar en el alumno la capacidad crítica y selectiva a la hora de elegir el producto que nos impone la publicidad. Les hicimos ver que pueden ser capaces de crear su propia versión de los hechos y enseñarles a distinguir un producto inédito de un montaje comercial.

Manipulativo: Creamos el centro de interés en torno a las técnicas específicas de los instrumentos que íbamos a emplear. Partimos de las nociones previas, de los contenidos y actividades trabajadas en el canto y la práctica instrumental del repertorio tradicional del primer semestre. Les dimos la oportunidad de tocar instrumentos a los que no habían tenido acceso nunca, como la batería, el piano, la guitarra o el bajo eléctrico, y de los que no tenían ningún conocimiento previo. Evidentemente, tratándose de maestros generalistas con ciertas limitaciones, adaptamos la técnica del instrumento al nivel del alumno y adecuamos, en los arreglos e instrumentaciones, elementos rítmicos y armónicos. El objetivo no fue simplificar, se intentó a toda costa que la canción no perdiese el carácter y su esencia original, fue realizar una especie de “vaciado” y facilitar su montaje mejorando el ajuste y la coordinación del grupo. Se valoró la capacidad de exploración y experimentación con los nuevos instrumentos además de la participación activa en el proceso. Concretamente en la educación en valores, la confianza en uno mismo y en los demás reforzando el sentimiento grupal y de comunidad (Peñalver, 2010, p. 157). De esto modo, los alumnos libremente asumieron que debían iniciarse en algún instrumento del que no tenían conocimiento, que su elección formaba parte de un todo y que su contribución sería única e imprescindible. El grupo dependía de él y él dependía del resto, cooperando para conseguir un beneficio común.

Personal: Los alumnos todavía no tienen un dominio sobre lo que hacen y no elaboran reflexiones sobre ello, pero poco a poco adquieren soltura en su interpretación, destrezas y habilidades en el empleo de la voz y los instrumentos. Se valoró la dedicación y el esfuerzo en el trabajo individual, la autonomía en la realización de la actividad y la independencia respecto a la práctica en conjunto.

Vernáculo: El alumno se hace más consciente del ritmo en la ejecución, de los planos sonoros y otros matices, es capaz de repetir su parte sin errores. Es consciente de la estructura musical y de producir ideas por imitación dentro de lo convencional. Se valoró la capacidad para expresar sentimientos a través de la interpretación, de dotar de sentido expresivo las contribuciones individuales al grupo y se juzgó el resultado global en conjunto.

Especulativo: El dominio de su ejecución viene determinado por la seguridad en la repetición, pero esto crea monotonía, es necesaria la variación y el contraste. En esta etapa provocamos que el alumno sea capaz de investigar nuevos caminos, de explorar otras posibilidades. Se valoró la creatividad en la modificación de ideas, la capacidad de experimentar y de ofrecer otras nuevas,

concretamente, la autoafirmación y de la capacidad de comunicación (Peñalver, 2010, p. 156).

Idiomático: Es capaz de imitar modelos establecidos por la tradición musical, asimila ciertas características propias del estilo y realiza producciones propias. Se valoró la capacidad de análisis, síntesis e inducción.

Simbólico: El alumno se identifica con la música que escucha o interpreta y es capaz de reflexionar sobre la experiencia musical. Se valoró especialmente la expresividad y el aspecto afectivo general en la puesta en práctica del proyecto.

Sistemático: Alcanza cierto nivel de comprensión de la estructura musical, concibe la obra de forma global atendiendo al todo y a los detalles, es capaz de captar el sentido general del proyecto. Se valoró el desarrollo de las capacidades de toma de decisiones.

Basándonos en los ítems propuestos diseñamos la siguiente tabla como instrumento de evaluación:

FASES DE EVALUACIÓN	Grados de consecución de los estándares de aprendizaje				
	1	2	3	4	5
<i>Sensorial</i>					
Describe y reflexiona después de visualizar los videoclips					
Desarrolla la capacidad crítica y selectiva					
<i>Manipulativo</i>					
Participa activamente con la voz, los instrumentos y el movimiento					
Desarrolla la capacidad de exploración y experimentación					
Tiene confianza en si mismo y en los demás reforzando el sentimiento grupal y de comunidad					
<i>Personal</i>					
Dedicación y esfuerzo en el trabajo individual					
Autonomía e independencia					
Respeto las producciones de los demás					
<i>Vernáculo</i>					
Desarrolla la capacidad de expresión personal y la integra en el grupo					
Es consciente de sus limitaciones, errores y desarrolla propuestas de mejora					
<i>Especulativo</i>					
Desarrolla la creatividad en la modificación de ideas y la capacidad de ofrecer otras nuevas					
<i>Idiomático</i>					
Imita modelos establecidos por la tradición musical					
A simula ciertas características propias del estilo					
Realiza producciones propias					
<i>Simbólico</i>					
Es capaz de reflexionar sobre la experiencia musical					
Es capaz de emocionarse con el proyecto					
<i>Sistemático</i>					
Comprende el valor formativo y educativo del proyecto					
Es capaz de tomar decisiones					

Figura 2. Tabla de evaluación

El proyecto representa el 30% de la calificación final, justo la mitad del bloque práctico, los porcentajes parciales, en la actualidad son:

Práctico			Teórico	Trabajos complementarios
Canto	Práctica Instrumental	Proyecto		Comentario de concierto
15%	15%	30%	30%	10%

Tabla 3 Porcentajes de evaluación.

CONCLUSIONES

Creemos que la contribución esencial de la “La movida madrileña” ha consistido, por una parte, en la inclusión de un tipo de música específico y alternativo a la convencional dentro de la titulación de Grado en Maestro de Educación Primaria intentando sistematizar las denominadas “otras músicas”, concretamente la música popular contemporánea, dentro del contexto de la educación reglada. Por otra, en la elaboración de un diseño curricular compatible e integrado en la programación oficial que nos permite trabajar los valores a través de la educación musical. A modo de síntesis, con esta práctica educativa hemos conseguido:

- La integración y la convivencia entre la diversidad del alumnado.
- Potenciar el trabajo en equipo y la cooperación en base a un objetivo común. Trabajo en grupo para hacer música juntos.
- Adaptar la enseñanza a los distintos ritmos de aprendizaje, necesidades y dificultades del alumnado.
- La creación de nuevos textos para las canciones dotándoles de contenido educativo y formativo.
- El trabajo cooperativo, el trabajo por proyectos y se han redefinido los roles dentro de un grupo musical.
- Adaptar la programación a las inquietudes y las capacidades del alumnado.
- Favorecer la motivación a través del repertorio, la voz, los instrumentos, la puesta en escena, las coreografías, dramatizaciones y el carácter lúdico y festivo de la actividad.
- Aplicar la enseñanza a situaciones reales
- Enriquecer el cancionero de la asignatura incorporando y empleando las denominadas “Músicas del Mundo”.

Por último, consideramos que con la movida madrileña se ha llevado a cabo una acción educativa tomando como referencia el entorno cultural del alumno y fomentando sus aptitudes musicales innatas, creemos que

hemos alcanzado una adaptación del currículo y una mejora del plan de estudios de la titulación

REFERENCIAS

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. BOE nº 295.

Durán, D. 2009. Aprender a cooperar. Del grupo al equipo. In J. I. Pozo; M. P. Pérez (Eds.), *La Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias*. Madrid: Morata, 182-196.

Elliot, J. 1991. *Action research for educational change*. Buckingham, Open University Press.

Fouce, H. (2002): "El futuro ya está aquí" *Música Pop y cambio cultural en España. Madrid 1978-1985*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid.

Froehlich, H. 2011. *Sociología para el profesorado de música*. Barcelona, Graó.

Hebdige, D. 1979. *Subcultures. The meaning of style*. London, Routledge.

Hemsey, V. (1977): *Fundamentos materiales y técnicas de la educación musical*. Buenos Aires: Ricordi.

Oriol, N. 1979. *La expresión musical en la educación básica*. Madrid, Alpuerto.

Peñalver, J. M. 2010. "El valor humano de la improvisación musical y su influencia en el desarrollo de los temas transversales en la educación obligatoria." En *El Artista*, nº 7, pp 152-164.

Peñalver, J.M. 2010. "El futuro de la música en el espacio europeo de educación superior: los nuevos títulos de grado", en *Sulponticello* nº 11.

Peñalver, J. M. 2013. "Análisis de la práctica de la improvisación musical en las distintas metodologías: características y criterios de clasificación" en *Artseduca* nº 4, páginas 74-85.

Sloboda, J. A., Juslin, P. N. 2001. *Psychological perspectives on music and emotion*. In P. N. Juslin; J. A. Sloboda (Eds.), *Music and emotion: Theory and research*. Oxford: Oxford University Press, 71–104.

Swanwick, K. 1991. *Música, pensamiento y educación*. Madrid, Morata.

Wuytack, J. 1993. *Cantando, bailando*. Valencia, Nau llibres.

Las tertulias dialógicas en asignaturas universitarias de enfoque agroalimentario

Isabel López-Cortés⁽¹⁾, Juan José Martínez-Nicolás⁽²⁾ Juan Martínez-Tomé⁽²⁾ Domingo C. Salazar-García⁽³⁾

(1) *Departamento de Producción Vegetal, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera S/N 46022 Valencia, islocor@upv.es*

(2) *Departamento de Producción Vegetal y Microbiología, Universidad Miguel Hernández, Crta. Beniel km 3,2. 03312 Orihuela (Alicante), juan.martinez@umh.es*

(3) *Grupo de investigación en Prehistoria IT-622-13 (UPV-EHV) IKERBASQUE-Basque Foundation for Science. Vitoria, Spain domingo_carlos@eva.mpg.de*

The Dialogic circles in university subjects of agri-food system

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar la inclusión en las aulas universitarias de la metodología de tertulia dialógica. Este estudio se ha llevado a cabo con alumnos del grado de Ingeniería Agronómica y del Medio Rural de la Universitat Politècnica de València y del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández. Al mismo tiempo y para lograr una comparación de la metodología se estableció también en el Máster de Enología de la Universitat Politècnica de València.

Se pretende interrelacionar la formación básica de estas asignaturas con procesos metodológicos alternativos que buscan siempre profesionalizar el estudio y la formación adquirida en la Universidad con los requerimientos del mercado laboral.

Palabras clave: Asignaturas básicas, Especialidad, Tecnologías docentes, Interacción alumnos

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the inclusion in the university classroom of the methodology of dialogic circle. This study has been carried out with students of the grado de Ingeniería Agronómica y del Medio Rural de la Universitat Politècnica de València y del Grado de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández. At the same time for to compare the methodology it was also established in the Master's Degree in Oenology at the Universitat Politècnica de València.

The aim is to interrelate the basic training of these subjects with alternative methodological processes that seek always to professionalize the study and training acquired in the University with the requirements of the labor market.

Keywords: Basic subjects, Specialty, educational technologies, students interaction

INTRODUCCIÓN

Es necesario establecer una reflexión dentro de la actual situación educativa y social de las universidades. Para ello hay que analizar el sentido y la función que las universidades cumplen en el contexto socioeducativo actual, pero al mismo tiempo es necesario aplicar y contrastar la utilización de métodos alternativos a los que hasta la fecha han sido utilizados en las aulas universitarias (Arandia et al, 2008).

En este contexto hemos situado nuestro trabajo con las tertulias dialógicas, con la finalidad de ayudar a establecer aprendizajes actuales y reales en las aulas. Todo proceso dialógico y más si cabe las tertulias dialógicas obligan a una gran participación por parte del alumnado. En el caso del alumnado universitario esta intervención toma más conciencia si cabe sobre su proceso educativo y llega a generar un pensamiento argumentativo a la vez que crítico y constructivo.

Diversas investigaciones educativas a nivel internacional han desarrollado claramente la no dependencia del aprendizaje del aula. Marcando la existencia de una gran influencia del entorno externo (Valls *et al*, 2008) en ello interviene tanto el entorno cercano del estudiante como el entorno profesional futuro con el que se va a enfrentar.

El primer problema con el que nos enfrentamos en un contexto universitario es determinar cuál es el conocimiento necesario y por qué. A la vez que plantearse si ese conocimiento puede contribuir a gestionar u mundo profesional agroalimentario más acorde a las demandas existentes (Arandia *et al*, 2010).

Buscamos un mundo agrario más acorde a las necesidades actuales a través de una enseñanza universitaria práctica, mediante un aprendizaje continuo. Sin embargo, no podemos olvidar que cubrir únicamente las necesidades del sector agroalimentario puede en casos extremos llegar a formar estudiantes con mucha información, pero con necesidades de conocimiento.

La Universidad ha de ser capaz de alcanzar un modelo educativo de formación e investigación que logre en el alumnado un planteamiento crítico (Arandia *et al*, 2010) a la vez que dinámico de cara a la mejora individual y colectiva.

Debemos plantearnos si nuestro sistema docente avanza en ese sentido o bien necesita un giro que permita esos cambios necesarios en el sistema universitario actual (Valero y Brunet, 1999).

Resulta necesario un planteamiento ante la situación actual, estudiando el uso de las metodologías comunicativas (Gómez *et al*, 2006) en el entorno universitario, en el que el estudiante interactúa con el medio de forma claramente participativa.

Por otra parte, es necesaria una relación colaborativa ya no solo dentro de la Universidad sino también con el entorno profesional agrario.

La naturaleza dialógica del lenguaje y de la condición humana (Bathtin, 1981; Mead, 1990) es según autores un requisito indispensable para la convivencia entre personas (Freire, 1957).

Con las tertulias dialógicas el alumnado intercambia ideas, aprenden conjuntamente y generan conocimiento a través del lenguaje y de nuevos

significados.

Dentro del aprendizaje basado en competencias planteamos mejorar la comunicación lingüística de nuestros alumnos a la vez que logramos con ellos las cualidades de liderazgo y trabajo tanto individual como en grupo.

Es importante encontrar un sistema de manejo de la información en el aula que permita una acción más directa y participativa del alumnado.

Nos planteamos el uso y seguimiento del formato de tertulia dialógica en nuestra asignatura tanto de grado como de máster.

La tertulia dialógica debe entenderse como un proceso intersubjetivo de lectura y comprensión de un texto (Valls, 2008) de forma que el alumno profundizando en el documento ejerce una reflexión crítica del mismo a la vez que lo realiza sobre su contexto. Y consigue pasar la acción y la decisión propia a un plano colectivo en relación con el propio texto de trabajo.

A lo largo del tiempo han sido realizados diferentes estudios de la interacción profesor-alumno (Wells, 1981; Teale y Sulzby, 1986) y la cooperación entre iguales en situaciones de aprendizaje en aula. Pero se ha demostrado en los últimos años que es totalmente necesario unir ambos frentes formativos (Valls, 2008) estableciendo interacciones múltiples en el entorno educativo y por extensión en el sistema universitario. Las tertulias dialógicas establecen esa coordinación espaciotemporal con una gran intervención por parte del individuo.

Bathkin (1986) ya estableció la relación humana como un proceso dialógico en el que logramos dotar de significado a nuestras acciones a través de nuestras interacciones con los demás, de esta forma los diálogos entre individuos son algo más que un mero intercambio de información. No podemos dejar de lado nuestro concepto social, en nuestra forma de actuar, pero tampoco en nuestra forma de aprender y avanzar en el conocimiento.

El planteamiento ante una tertulia dialógica obliga de por sí a buscar una interacción entre los alumnos del aula, no solo en su realización sino también en la parte de comprensión y de entendimiento de una palabra, un texto o en la propia interacción dentro de las asignaturas.

En primer lugar, se plantea la necesidad de elegir textos que puedan resultar interesantes para el alumno a la vez que estén acordes con la temática de la asignatura y lógicamente con el temario establecido.

Nos planteamos el análisis de actuaciones alternativas a implantar en asignaturas universitarias de temática agroalimentaria. Estudiar los procesos metodológicos de carácter dialógico y su relación con una formación agraria práctica y aplicada al contexto profesional.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la inclusión en las aulas universitarias de la metodología de tertulia dialógica. Estableciendo estas tertulias dialógicas en el grado en Ingeniería Agroalimentaria de dos universidades diferentes, al mismo tiempo y para lograr una comparación de la metodología se estableció también en el Máster de Enología de la Universitat Politècnica de València.

METODOLOGÍA

Las tertulias se realizaron con artículos científicos que versaban sobre la temática propia de las distintas asignaturas que hemos implicado en el proyecto.

Nuestro interés se centraba en la implantación de las tertulias dialógicas en asignaturas de Universidad. Pero al mismo tiempo, no interesaba conocer el grado de implicación que este sistema tenía en asignaturas de grado básica y de especialización, para poder determinar si la realización en asignaturas de especialidad implicaba una mayor interacción con la tertulia o por el contrario no se podía detectar diferencias en esta situación. En principio se presupone una mayor implicación entre el alumnado de asignaturas de especialización. Sin embargo, puede resultar interesante comprobar si con este método conectamos mejor la temática en alumnos menos motivados a nivel individual. Por este motivo se eligieron un total de 2 asignatura básicas de grado, 2 de especialización y 1 asignatura de máster.

El alumno disponía de tiempo suficiente para la lectura individual y reflexión del texto. Se realizaba la tertulia en el tiempo de seminario logrando con ello establecer una más clara relación entre la temática expuesta y el temario de la asignatura.

Al finalizar la tertulia cada alumno presenta un breve cuestionario de las 3 o 4 ideas principales encontradas en la lectura, junto con todas aquellas reflexiones más significativas que haya logrado concluir tras la tertulia.

Se estableció una correlación de conocimientos con otras asignaturas del mismo título o de otros en el caso de la asignatura de máster. Para lograr con ello la interrelación de conceptos de la asignatura y lectura presente con conceptos o asignaturas previas.

RESULTADOS

Logramos a través de las temáticas elegidas y de la discusión una interacción no solo con el temario preestablecido, sino también con temas actuales y candentes tanto de investigación agraria como de investigación aplicada.

En las aulas de nuestras asignaturas hemos logrado que alumnos que nunca se hubieran atrevido a hablar en público, tras un diálogo compartido y en un ambiente de reflexión conjunto. Estos alumnos sean capaces de interactuar y expresar su opinión, a la vez que dialogan con sus compañeros e interactúan con los condicionantes agrarios existentes en la actualidad.

Se observa en todas las sesiones realizadas, de todas las asignaturas, una transformación en el alumno con carácter individualista, a la vez que se detecta también una cohesión grupal ante la generación de ideas que pueden terminar en ideas puestas en práctica profesional.

Actualmente, los grupos de alumnos son integradores desde el punto de vista de las nacionalidades, con la clara integración del alumno de intercambio. El concepto de aula universitaria sufre un claro avance hacia una sala más diversa tanto idiomática como en conocimientos. Sin embargo, tras la aplicación a lo largo del curso de las tertulias hemos podido comprobar una

gran potencialidad de ayuda entre compañeros con diferentes habilidades. Se aprecia una mayor implicación del alumno Erasmus desde la primera clase en comparación con grupos o cursos académicos en los que no se usaba esta metodología.

Por otra parte, la obtención de resultados ha sido claramente diferenciadora en las asignaturas de grado, la distribución de opiniones, intervenciones y principalmente de reflexiones ha resultado bastante homogénea. Sin embargo, en las asignaturas de máster, al tratarse de alumnado con un variado origen en sus primeros grados, nos ha resultado gratificante comprobar que las tertulias han resultado una forma fácil de homogenizar conocimientos entre ellos. Dado que era el propio grupo el que homogenizaba el conocimiento y generaba la reflexión conjunta, logrando con ello una mayor difusión del conocimiento agrario teórico y práctico.

Tabla 1. Resultados obtenidos de participación por asignatura.

	Asignatura	nº participantes	conceptos resaltados	interacción otras asignaturas	nº asignaturas correlacionadas
Asg. básica	Grado 1	42	3	si	2
	Grado 2	38	4	no	3
Asg. Especialidad	Grado 1	42	3	si	7
Asg. Especialidad	Máster 1	28	5	si	12

La relación de asignaturas nos indica una gran interrelación entre las tertulias realizadas y asignaturas previas cursadas por los alumnos, lo que apoya las teorías existentes del necesario nexo de unión de los masters con los conocimientos estudiados previamente.

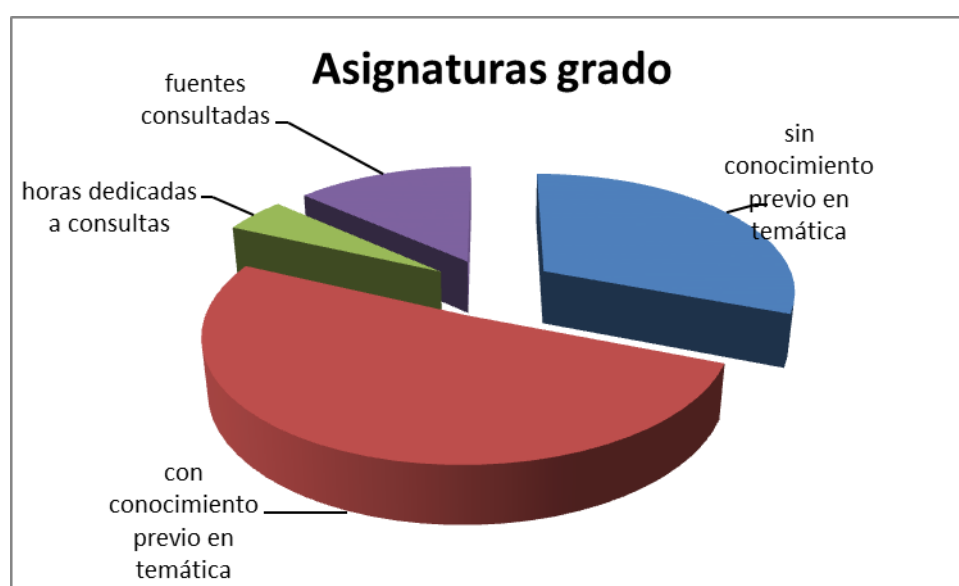


Figura 1. Distribución del tiempo y conocimientos de los alumnos en relación con la tertulia. Asignaturas de grado.

Sin embargo, como puede observarse en las figuras 1 y 2, en algunas temáticas no ha sido necesario disponer de conocimientos previos, sino que el alumno es capaz de realizar la búsqueda de conocimientos necesarios para lograr el entendimiento de la lectura a la vez que se consigue su participación activa en la misma.

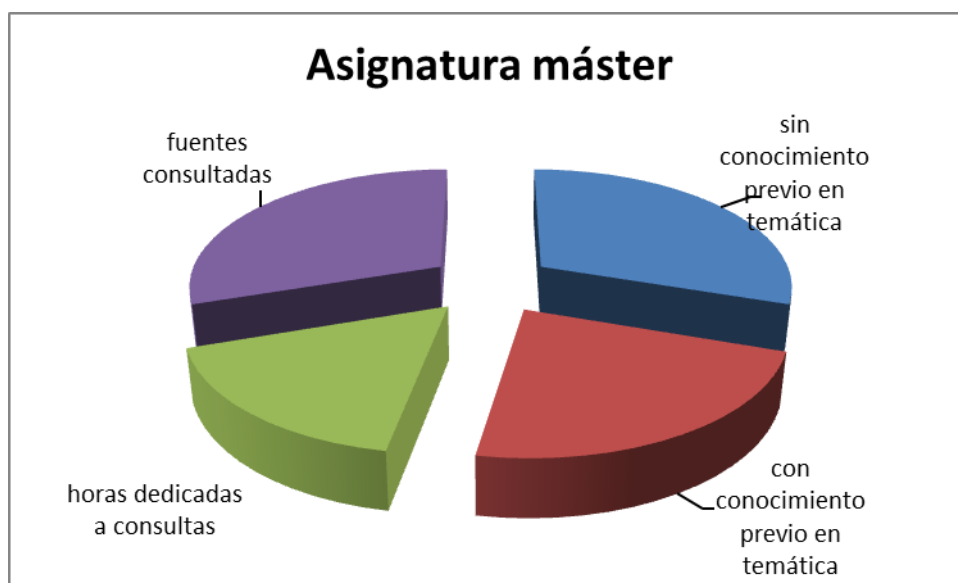


Figura 2. Distribución del tiempo y conocimientos de los alumnos en relación con la tertulia. Asignatura de máster.

CONCLUSIONES

A raíz del debate logrado en el aula conseguimos aumentar el interés del alumno por ese tema y aprender sobre los contenidos académicos planteados. Logramos que el alumno investigue sobre el tema concreto y una vez estudiado ese concepto o conceptos son compartidos en futuras sesiones con los compañeros, de esta forma logramos en nuestras asignaturas colectivizar el conocimiento y ampliarlo de forma global.

De esta forma conseguimos que a través de la tertulia dialógica se construya conocimiento dialógico entre el alumnado en actividades de forma conjunta y con interacción del diálogo.

REFERENCIAS

Arandia M., Alonso M., Martínez I. (2010). *La metodología dialógica en las aulas universitarias*. (2010). Revista de educación 352. 309-329.

Bakhtin, M. (1981). *The Dialogic Imagination. Four Essays*. Austin, TX: University of Texas Press.

Bakhtin, M. (1986): *Problemas de la poética de Dostoievski*. México: Fondo de Cultura

Económica.

Beck, I. (1997). *Questioning the Author: An Approach for Enhancing Student*.

Freire, P. (1997). *A la sombra de este árbol*. Barcelona: El Roure Ciencia.

Gómez, J., Flecha, R., De La Torre, A. y Sánchez, M. (2006). *Metodología comunicativa crítica*. Barcelona: El Roure.

Mead, G. H. (1990). *Espíritu, persona y sociedad*. México: Paidós.

Rekalde I., Alonso J., Arandia M., Martínez I., Zarandona E. (2014). *Revista de formación e innovación educativa universitaria*. 7 (3). 155-172.

Rodríguez M. (2014). *El aprendizaje-servicio como estrategia metodológica en la Universidad*. Revista complutense de educación. 25 (1). 95-113.

Teale, W.y Sulzby, E. (1986). *Emergent Literacy. Writing and Reading*. Norwood, NY: Ablex.

Valero, L. F. y Brunet, I. (1999). *Algunas consideraciones sobre la Universidad del siglo XXI*. Revista electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2(1), 463-469. <http://www.uva.es>.

Valls R., Soler, M., Flecha R. (2008). *Lectura dialógica: interacciones que mejoran y aceleran la lectura*. Revista Iberoamericana de educación. 46. 71-87.

Wells, G. (1981). *Learning Through Interaction: The Study of Language Development. Language at Home and School*, vol. 1. Cambridge University Press.

Wells, G. (2001). *Indagación dialógica. Hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Paidós.

Metodología Análisis-Proyecto para diseño y escenografía de actos y eventos

Paula Villanueva Llauradó⁽¹⁾

(1) Departamento de Proyectos Arquitectónicos, URJC, 28933, Móstoles, Madrid, e-mail: paula.vllaurado@urjc.es

Analysis-Project methodology for scenography and event design studies

RESUMEN

Este artículo presenta una investigación relacionada con la metodología docente seguida en el curso 2017-2018 en la asignatura Diseño y Escenografía de Actos y Eventos en el Grado de Protocolo de la URJC. La metodología consiste en la combinación de un trabajo analítico, que se inicia tras algunas sesiones teóricas, y la realización por parte de los alumnos de una propuesta propia de diseño de un proyecto. Se presenta la metodología como una aproximación holística a los estudios de diseño y proyectos arquitectónicos y escenográficos, al producirse un proceso en dos sentidos y alimentarse la creatividad de los proyectos con una valoración sopesada de cómo se analizaría la propuesta; las técnicas de análisis que serán aplicadas a las propuestas son trabajadas en la primera parte del curso.

Palabras clave: Metodología; Estudio de casos; Aprendizaje basado en proyectos; trabajo en equipo

ABSTRACT

This paper presents the research findings in the field of teaching methodology as applied to the 2017-2018 course of Diseño y Escenografía de Actos y Eventos, which belongs to the Bachelor's Degree in Protocolo (URJC). Proposed methodology consists of combines analytical and design work (project for an event). The analytical work was initiated some weeks after a number of theoretical sessions. The methods employed aim to serve as a holistic approach to scenography and architectural projects, by comprising a two-ways process that is based on project creativity as well as on reflection upon analysis of the proposed solution; analytical techniques to be applied on projects will have been worked on in the first weeks of the course.

Keywords: Teaching methodology; Case Study; Project-based learning; teamwork

INTRODUCCIÓN

Para la implantación de una asignatura de proyectos de escenografía de actos y eventos en el tercer curso de una titulación universitaria, ha sido necesario diseñar una estrategia metodológica además de organizar los contenidos a impartir. Para ello, se han tenido en cuenta las asignaturas previas cursadas por los alumnos y su perfil (a la asignatura asisten alumnos del Grado en Protocolo y del Doble Grado en Protocolo y Relaciones Internacionales).

Según pudo observarse, los conocimientos previos de los alumnos estaban más relacionados con asignaturas teóricas que proyectuales, por lo que era necesario que la asignatura de Escenografía y Diseño de Actos y Eventos tuviese un carácter introductorio al mundo de los proyectos creativos.

La metodología habitual en las asignaturas de proyectos es la de taller en la que los alumnos deben desarrollar proyectos propios de forma individual o en grupo. Estas asignaturas, en titulaciones como Arquitectura o Bellas Artes, se complementan con asignaturas de tipo Historia o Análisis, en las que se estudian ejemplos de obras paradigmáticas. En ausencia de contenidos teóricos relacionados en mayor o menor medida con la materia proyectual, es muy difícil que los alumnos puedan abordar este tipo de talleres.

En este sentido y aplicado a los proyectos arquitectónicos en los que puede englobarse el diseño de eventos, es reseñable que la complejidad del proyecto arquitectónico no sólo afecta a su concepción y a su realización sino a la capacidad de transmisión para la adquisición del conocimiento proyectual y a las posibilidades de evaluación (Jiménez et al., 2010).

Los objetivos a la hora de planificar la asignatura fueron, por tanto, combinar las clases teóricas con dos formas de aplicación de los conocimientos, que ayudaran al proceso de aprendizaje de los alumnos. La primera forma de aplicación consiste en el análisis de proyectos reales, en un intento por permitir que los alumnos tomen conciencia de las distintas implicaciones del proceso de diseño; la segunda adquiere la forma de un taller, en el que los alumnos tienen que hacer sus propias propuestas creativas. De esta manera la evaluación continua de la asignatura se dividió en dos bloques consistentes en la elaboración de un trabajo de análisis de un evento (individual), y en el desarrollo de un proyecto de diseño y escenografía de evento (grupal).

El primer ejercicio se propuso al término de tres semanas de clase y tuvo una duración hasta su entrega de un mes con una pre-entrega transcurrido la mitad del plazo. El segundo trabajo tuvo una duración de dos meses, y se inició inmediatamente después de concluirse el primero. Se pretende seguir con esto los principios expuestos en Zabalza (2011) que indican que en una metodología docente es esencial además tener una correcta gestión y distribución de tiempos entre distintas actividades de aprendizaje (Zabalza, 2011).

El presente texto tiene como finalidad presentar la metodología Análisis-Proyecto aplicada a talleres de diseño y arquitectónicos, y ejemplificar su puesta en marcha en el curso 2017-2018 de Escenografía y Diseño de Actos y Eventos de la URJC.

DESCRIPCIÓN DE CADA FASE DE LA METODOLOGÍA

Análisis

Como paso previo a la labor analítica, se consideró necesario que los alumnos tuviesen una orientación acerca de cómo realizar dicho análisis en el ámbito concreto de las escenografías para actos y eventos. Por este motivo, se planificaron unas primeras sesiones de carácter teórico en las que se expusieron los principios que rigen el uso del color, de la composición, de la tematización y de la dinamización en el diseño de eventos. Las sesiones teóricas se plantearon como lecciones magistrales en las que se introdujeron algunas técnicas de dinamización del aula (técnica de la pregunta, pequeños debates, prácticas parciales en grupos para la fijación de conceptos concretos).

Las sesiones teóricas introductorias comenzaron al inicio del curso y se desarrollaron durante varias semanas. En la tercera semana de curso se hizo un taller en el aula, consistente en el estudio participativo de una serie de casos. Tras esta sesión de estudio de casos, se presentó la primera tarea del curso consistente en un trabajo de análisis de un evento prestando atención al cumplimiento o no de los principios expuestos en clase y atendiendo a los resultados de diseño del evento, incluyendo una reflexión personal por parte de los alumnos.

Se ha señalado que las enseñanzas artísticas precisan aproximaciones particulares. En este sentido, de acuerdo con la teoría expuesta por Broudy (1987) y recogida por Mahadavinejad (2014), en las disciplinas artísticas es importante presentar ejemplos visuales y permitir que los alumnos imaginen (creen imágenes mentales), y que obtengan satisfacción del descubrimiento visual (experiencia estética).

Cabe señalar en este punto que se ha considerado la escenografía y diseño de eventos como un caso particular de arquitectura efímera, en el que entran en juego muchos de los componentes propios de la arquitectura (distribución del espacio, uso del espacio, iluminación y color, distribución de las formas y volúmenes, texturas), junto con la noción de tiempo y de guion estructurado. Desde este punto de vista, puede considerarse que este primer trabajo enlaza con la concepción de que con el estudio de la composición se aprende “a invertir la secuencia del análisis de proyectos arquitectónicos”. Al mismo tiempo, responde al segundo interrogante afirmando que la manera como se aprende composición arquitectónica es “por medio del análisis de proyectos arquitectónicos”. (Francesconi Latorre, R., 2012)

Proyecto por equipos

El trabajo colaborativo y el desarrollo de tareas por equipos han sido valorados positivamente por diversas investigaciones y experiencias. Por señalar algunos de los aspectos que se han constatado en relación a esta metodología, puede indicarse que el trabajo en grupo permite realizar intercambios en un contexto horizontal: cada uno puede aportar y recibir del grupo conocimientos y experiencias (Zabalza, 2011), que promueve la solución de problemas a un mayor nivel que los esfuerzos individuales y que satisface el deseo humano de conexión y apoyo social (Mills, 2010)(León y Latas, 2007)(Brown y Atkins, 1988).

Es digno mencionar en este punto que los alumnos universitarios están actualmente bastante acostumbrados a esta metodología de trabajo, según pudo constatarse con los estudiantes de la asignatura objeto del presente texto en la que el 100% relataron que habían hecho 2 o más trabajos en grupo en los 2 primeros años de la titulación.

Un aspecto de gran interés a la hora de programar actividades colaborativas es el tamaño de los grupos. Si bien no hay evidencias del tamaño de grupo óptimo, parece que un tamaño reducido contribuye al rendimiento individual y global. Una forma de mantener los equipos en un tamaño reducido es la creación de proyectos multigrupales (Hoegl, 2005).

Para la puesta en práctica de la actividad grupal en la asignatura Escenografía y Diseño de Actos y Eventos, se consultó a los alumnos acerca de las formas en que se les había agrupado en asignaturas previas. De dicha consulta se extrajeron las conclusiones que se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de consulta a los alumnos acerca del trabajo por equipos

PREGUNTA	RESPUESTA	PORCENTAJE
¿Durante la titulación, cuántas veces has trabajado en equipo?	0	0
	2	9
	3 o más	91
¿De cuántos miembros suelen ser los equipos de trabajo en tu titulación?	3	18.18
	4	40.91
	5	40.91
¿Quién suele formar los equipos?	Profesor	18.18
	Alumnos	81.82
¿Prefieres trabajar en grupo o de forma individual?	Individual	45.45
	Por equipos	36.36
	Indiferente	18.18
¿Consideras que el trabajo en grupo constituye una metodología adecuada?	Sí	59.09
	No	31.82
	Indiferente	9.09

Como puede extraerse de la observación de la Tabla 1, los alumnos de la titulación considerada están acostumbrados a trabajar en grupos relativamente grandes (un 82% relatan trabajos con equipos de más de 3 miembros).

Esto puede parcialmente explicar la baja satisfacción con el trabajo por equipos (un 45.45% de los alumnos prefieren trabajar individualmente), si se contrasta con los comentarios realizados a la propia encuesta en los que destaca la dificultad de comprobar que todos los miembros del grupo trabajan y de otorgar calificaciones justas. También cabe señalar en este sentido que los alumnos indican que cuando los grupos los forma el profesor, suele haber problemas de comunicación y algún miembro que realiza menos trabajo que los demás y termina obteniendo la misma calificación.

A partir de estos datos, se consideró que los grupos debían ser de 3 miembros o menos, para paliar en lo posibles diferencias en la cantidad de trabajo a realizar por cada alumno, y se decidió permitir a los alumnos que formasen ellos mismos los grupos.

Con respecto al proceso de diseño en sí, este debe incluir sesiones críticas como pausas en el proceso creativo, que sirvan para compartir ideas que tengan como centro de atención la propuesta de los alumnos y que sean compartidas por los alumnos y el profesor (Irem Dizdarl, 2014). Esto además se considera una apropiada forma de controlar que todos los miembros del grupo están implicados en el trabajo del equipo.

En la metodología propuesta se crearon grupos de 2 a 3 personas, que a su vez podían participar en proyectos multigrupales de dos grupos cada uno, ocupándose de eventos relacionados entre sí pero cada uno de los cuales tenía que poder funcionar de forma autónoma. El enunciado del trabajo se presentó pocos días antes de la entrega del primer ejercicio, con objeto de lograr una mayor relación entre los aspectos de análisis y de proyecto. Además, durante las semanas de desarrollo de los proyectos por equipos se realizaron tutorías por grupos y también dos sesiones críticas. Al finalizar el primer mes de trabajo creativo, cada grupo tuvo que hacer una defensa oral de su proyecto lo cual sirvió como una sesión crítica adicional orientada a la compleción del trabajo antes de la entrega final de curso. Las sesiones críticas se orientaron a observar los proyectos desde fuera, como si del primer ejercicio de análisis se tratara, atendiendo a los mismos criterios de composición, uso del color, dinamización y organización del evento, materiales, etc.

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA ANÁLISIS PROYECTO

La mayor parte de clases de proyectos arquitectónicos siguen la modalidad de taller consistente en la elaboración de uno o varios ejercicios de diseño. Esto se relaciona con la noción de que el aprendizaje del proyecto arquitectónico se

realiza mediante la acción de los sujetos sobre los objetos bajo la dirección específica del docente de turno, es una práctica técnica artística que centra su desarrollo en la experiencia de los sujetos, es decir, un aprender haciendo, donde predominan los aspectos prácticos sobre los teóricos. (Correal Pachón y Verdugo Reyes, 2011).

Sin embargo, no puede olvidarse la importancia que la “educación del ojo”, es decir, el descubrimiento por parte de los alumnos de la experiencia estética y la labor de análisis, tienen para el fomento de la creatividad y el descubrimiento de las capacidades creativas. En este sentido, es de aplicación la apreciación de Rojas (2001), de que en los proyectos arquitectónicos (o en general, en los trabajos de diseño) hay una relación de simbiosis entre análisis y proyecto.

La metodología empleada se considera una materialización condensada, para aquellas titulaciones en las que no haya asignaturas independizadas de análisis y proyectos, de esta simbiosis. Además, se quiere señalar que en muchas titulaciones creativas los alumnos no tienen noción de la estrecha relación entre asignaturas de análisis y proyectuales, lo cual puede conllevar su desorientación e incluso frustración al tener que enfrentarse a trabajos creativos; se afirma por tanto que es esencial la coordinación entre los esfuerzos analíticos y de creación.

Un aspecto particular de los alumnos del Grado de Protocolo, objeto del presente trabajo, es que no provienen de formaciones artísticas previas y relatan escasa relación con el mundo del diseño. Partiendo de la distinción entre estructuras cognitivas verbales y visuales (Pérez Fabello et al., 2018), esto obligaría a adaptar el discurso y los trabajos hacia una aproximación a la imaginería cognitiva, partiendo de un alumnado que por su perfil tiende al procesamiento verbal. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la alta importancia de lo visual en las nuevas generaciones, que probablemente alterará estas tendencias.

CONCLUSIONES

Se ha presentado una propuesta metodológica para las asignaturas proyectuales, especialmente pensada para aquellos alumnos cuyo currículo no plantea asignaturas previas de análisis y teoría de la composición y diseño que puedan aplicarse a la ideación de los proyectos.

A tenor de los resultados obtenidos en el curso 2017-2018, puede afirmarse que la metodología Análisis-Proyecto dota a los alumnos de valiosas herramientas a la hora de enfrentarse a los trabajos creativos y de organización, al haber tenido que reflexionar previamente acerca de los elementos integrados en proyectos reales y acerca de las estrategias de diseño seguidas por los autores de los proyectos analizados.

De cara a la formación del espíritu crítico y de la capacidad de autoevaluación,

se considera que la formación en principios de composición, teoría del color, análisis de formas, etc., son cruciales para el desarrollo de currículos creativos.

Con todo ello se concluye que, puesto que todo trabajo proyectual tiene una parte de análisis, la práctica sobre habilidades analíticas es provechosa para las distintas etapas del diseño posterior.

REFERENCIAS

Jiménez, R., Sánchez Morales, M., Rodrigo, L., Aboleda, P. 2010. *Sistemas de validación en proyectos arquitectónicos*. Actas de las I Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas. ISBN 978-84-92757-64-0, 57-60.

Badia, A., García, C. 2006. *Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 3 - N.º 2.

Alcober, J., Ruiz, S., Valero, M. 2003. *Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003)*. Actas del XI Congreso universitario de innovación educativa en enseñanzas técnicas.

Correal Pachón, G.D., Verdugo Reyes, H. 2011. *Sobre modelos pedagógicos y el aprendizaje del proyecto arquitectónico*. Revista de Arquitectura, 13. ISSN 1657-0308.

Francesconi Latorre, R. 2012. Lo mismo muy de otra manera. Sobre la relación entre proyecto y análisis en el aprendizaje de la composición arquitectónica. Revista de Arquitectura, 14. ISSN 1657-0308.

Zabalza Beraza, M.G. 2011. *Metodología docente*. Revista de Docencia Universitaria, Vol 9 (3). ISSN:1887-4592.

Rojas Quiñonez, P.E. 2011. *Análisis, analogía y transformación. Diseño de un método de aprendizaje de la composición arquitectónica*. Alarife: Revista de arquitectura, 22:80-101. ISSN 1657-6101.

Mills, B.J (ed.). 2010. *Cooperative learning in higher education: Across the disciplines, across the Academy*. Stylus Publishing LLC. ISBN:978-1-57922-328-1.

León del Barco, B.; Latas Pérez, C. 2007. *La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea*. Revista de Psicodidáctica. Vol 12, nº 2:269-278.

Brown, G., Atkins, M. 2002. *Effective teaching in higher education*. Routledge.

Hoegl M. 2005. *Smaller teams-better teamwork: How to keep project teams small*. Business Horizons 48:209-214.

Broudy, H. (1987). *Theory and Practice in Aesthetic Education*. Studies in Art Education, 28(4), 198-205. doi:10.2307/1320298

Pérez Fabello, M.J., Campos, A., Felisberti, F.M. 2018. *Object-spatial imagery in fine arts, psychology, and engineering*. Thinking Skills and Creativity, 27:131-138.

Irem Dizdarl, S. 2014. *Architectural education, project design course and education process using examples*. Proceedings from IETC. Social and Behavioral Sciences 176:276-283.

Micro 2.0. La experimentación y enseñanza-aprendizaje en las aulas de microeconomía¹

Celi, Katty⁽¹⁾; Encalada, Diana⁽²⁾; Ordoñez, Jessica⁽³⁾; Rojas, Luis⁽⁴⁾; Tituaña, María del Cisne⁽⁵⁾

Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto s/n, 1101608 Loja, Ecuador. e-mail: (1) kvceli@utpl.edu.ec, (2) dencalada1@utpl.edu.ec, (3) jaordonezx@utpl.edu.ec, (4) larojas@utpl.edu.ec, (5) mdtituania@utpl.edu.ec

Micro 2.0. Experimentation and teaching-learning in microeconomic classrooms

RESUMEN

La Microeconomía es sustancial en la formación en Ciencias Económicas y Administrativas, implica elegantes fundamentos teóricos y matemáticos y supuestos subjetivos sobre el comportamiento de las unidades industriales y familiares. En este sentido, nos motiva lograr que los estudiantes descubran la utilidad del componente y se motiven a aprender “micro”. El objetivo es fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje al desarrollar actividades académicas con enfoque innovador, que permiten aplicar los conocimientos teóricos y mostrarlos por medio de herramientas tecnológicas y otros métodos. Se han realizado tres aplicaciones basadas en metodologías participativas y de trabajo en equipo, tales como: i) aprender – enseñando, ii) la fotografía como herramienta de enseñanza-aprendizaje, iii) uso de herramientas tecnológicas. Los resultados del proyecto son positivos, cualitativamente percibimos estudiantes motivados, comprometidos y que trabajan en equipo. Cuantitativamente se lograron mejores promedios académicos, aunque esta diferencia no es significativa.

Palabras clave: Microeconomía, Innovación Docente, Buenas prácticas docentes, Metodología, Videos educativos.

ABSTRACT

The Microeconomics is substantial to learn economics and managerial disciplines, it implies sophisticated theoretical and mathematical foundations and subjective assumptions about the behavior of the industrial and family units. In this sense, it motivates us to make students discover the usefulness of

¹¹ Innovación Ganadora del Concurso de Buenas Prácticas y Proyectos de Innovación – UTPLE - 2018

the component and motivate them to learn "*micro*". The objective of developing academic activities with an innovative approach is to improve the academic performance of students, by applying theoretical knowledge and showing them through technological tools or other methods that motivate them. Three applications have been made based on participatory methodologies and teamwork, such as: i) learning - teaching, ii) photography, iii) technological tools. The results of the project are positive, qualitatively we perceive motivated, committed students who work as a team. Quantitatively results are better academic averages, although this difference is not significant.

Keywords: Microeconomics, Teaching Innovation, Good teaching practices, Methodology, Educational videos

INTRODUCCIÓN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, como una herramienta, contribuye sustancialmente en la construcción del aprendizaje significativo de los estudiantes, y particularmente a la realización de buenas prácticas (Marqués, 2011).

El proceso de innovación docente está cimentado en cuatro componentes: tecnologías, procesos, personas y conocimientos (Fidalgo, 2016, p.87). En este sentido, el uso de tecnologías (foros, video conferencias) contribuye a facilitar el conocimiento y a través de los trabajos guiados por el profesor se logra que tanto profesores como alumnos obtengan un aprendizaje.

En la actualidad con los avances de la tecnología el docente experimenta cambios en su estructura cognitiva en virtud de enfrentar nuevas formas de "aprender para enseñar" (Colorado-Aguilar & Edel-Navarro, 2012), es decir, estar en pleno conocimiento de los recursos tecnológicos y su forma de aplicarlos en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

El proceso de innovación docente está cimentado en cuatro componentes: tecnologías, procesos, personas y conocimientos (Fidalgo, 2016). El uso de tecnologías (foros, grabación de videos, fotografías) contribuye a facilitar el conocimiento y a través de los trabajos guiados por el profesor se logre cambios significativos en todo el proceso que involucra la planeación, coordinación, impartición y evaluación de las actividades académicas.

Con estos antecedentes, en el año 2016 con la finalidad de contrarrestar los niveles de deserción de los estudiantes matriculados en las diferentes titulaciones de la Universidad Técnica particular de Loja - UTPL el Vicerrectorado académico propone el "Proyecto Mentores" cuyo propósito fue la orientación a estudiantes de nuevo ingreso en los planos académico, social, personal y administrativo, involucrando tanto docentes, como a estudiantes. El informe final evidenció, entre otros aspectos, el bajo rendimiento académico en asignaturas troncales como es el caso de Microeconomía.

Bajo este contexto, se plantea el proyecto de Innovación Docente: “*MICRO 2.0. La experimentación y enseñanza-aprendizaje en las aulas de Microeconomía*” con el objetivo de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje al desarrollar actividades académicas con enfoque innovador, que permiten aplicar los conocimientos teóricos y mostrarlos por medio de herramientas tecnológicas y otros métodos. Eso se realiza en diferentes carreras del área administrativa de la Universidad Técnica Particular de Loja - UTPL². Se ha logrado propiciar el desarrollo de la creatividad, el trabajo en equipo y el uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de materias troncales y de elevada dificultad.

La ejecución del proyecto en estos primeros dos años, ha permitido que los docentes investiguemos para ser mejores en lo que hacemos y lograr escalar en el proceso de innovación.

METODOLOGÍA

MICRO 2.0 se desarrolla bajo el marco de la convocatoria de Proyectos de Buenas Prácticas e Innovación Docente de la UTPL, cuyo propósito es el de mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje, impulsar la creación y consolidación de equipos de docentes interesados en el desarrollo de la innovación académica, facilitar la difusión de las experiencias innovadoras que se realizan en la institución en forma interna e incentivar y apoyar la participación de los docentes.

Para alcanzar el objetivo de MICRO 2.0 se han desarrollado tres etapas, la etapa inicial (E₀) corresponde al “Proyecto Mentores”, del cual estas fases se detallan a continuación:

Tabla 1. Etapas del proyecto

Etapas	Proyecto	Metodología	Competencias esperadas	Contenidos
Etapa inicial	Proyecto mentores	Evaluación de resultados de aprendizaje. <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento estudiantil. • Identificación de asignaturas que presentan dificultad. 	Na.	Na.
Etapa 1	Una mirada a las ciencias sociales, desde la educación	Transferencia de conocimientos. <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación ex ante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las principales ideas de cada 	<ul style="list-style-type: none"> • Externalidades Capital Humano

² Microeconomía es una asignatura que se imparte en las carreras de: Economía, Administración de Empresas, Banca y Finanzas, Hotelería y Turismo, Gastronomía, Gestión Pública, tanto en modalidad presencial como a distancia.

	secundaria.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de estudiantes universitarios dirigida a estudiantes de secundaria. Evaluación ex post. 	<ul style="list-style-type: none"> capítulo. Aplica los contenidos de la materia. Aprende a hablar en público 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación Costo de oportunidad.
Etapa 2	La fotografía como herramienta de enseñanza aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> Síntesis del conocimiento. Selección de procesos productivos. Uso de ilustraciones fotográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las fases de un proceso productivo. Sintetiza conceptos complejos. Organiza su tiempo. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Función de producción Costos de producción
Etapa 3	Micro 2.0 la innovación en la enseñanza aprendizaje de Microeconomía.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del conocimiento. Selección de temáticas relevantes. Revisión y análisis de contenidos. Uso de herramientas tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Sintetiza conceptos complejos. Explica conceptos complejos. Aprende a hablar en público. Organiza su tiempo. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Demanda - Oferta Elasticidades Función de producción Costos de producción Competencia perfecta Competencia imperfecta

Etapa 1. Una mirada a las ciencias sociales, desde la educación secundaria.

Se desarrolló entre octubre de 2016 y febrero de 2017, participaron las asignaturas de Microeconomía I y Microeconomía III de la titulación de Economía. Participaron 90 estudiantes.

Fases desarrolladas:

1. *Preparación.* Elección del tema y pregunta orientadora, ver Tabla 2, sobre el cual desarrollaron el material y las estrategias educativas.
2. *Aplicación.* Exposición del tema utilizando diferentes recursos como: diapositivas, casos prácticos, preguntas dirigidas, también se preparó una evaluación de conocimientos ex ante y ex post del desarrollo del tema.
3. *Presentación de resultados.* Presentación de un informe de la evaluación aplicada a los estudiantes de secundaria y las conclusiones generales del proyecto.

Tabla 2. Temas orientadores

Tema	Preguntas orientadoras	Asignatura	Institución educativa
Costo de oportunidad: el costo de las elecciones	¿Las tareas escolares implican tener menos tiempo para pasar un rato con mis amigos? ¿Asistir a partidos de fútbol, ir al cine y disfrutar el tiempo libre, es parte del costo de oportunidad de estar en la escuela?	Microeconomía I	50 estudiantes de diferentes colegios Colegio Particular Eugenio Espejo Unidad Educativa Fernando Suarez Palacios Colegio Lauro Guerrero Unidad Educativa Antonio Peña Celi Colegio 27 de febrero.
Oferta y demanda	¿Qué factores determinan la fluctuación de los precios en el mercado?		50 estudiantes de los diferentes colegios Colegio Particular Eugenio Espejo Unidad Educativa Fernando Suarez Palacio Colegio Lauro Guerrero Unidad Educativa Antonio Peña Celi Colegio 27 de febrero.
Externalidades positivas: capital humano	¿El número de personas que estudia una carrera universitaria es el adecuado? ¿Gastamos lo suficiente en investigación y educación?	Microeconomía III	20 estudiantes Colegio Particular Eugenio Espejo
Externalidades negativas: la contaminación	¿Cómo cuantificar el daño que hacemos a los demás cada vez que mal utilizamos la energía eléctrica y el agua en nuestros hogares?		20 estudiantes Colegio Particular Eugenio Espejo

Etapas 2. La fotografía como herramienta enseñanza aprendizaje.

Se desarrolló entre abril – agosto del 2017, se trabajaron los contenidos del componente académico de Microeconomía II. El método se basó en un enfoque colaborativo entre estudiante-profesor y estudiante-estudiante. Las herramientas utilizadas fueron una cámara fotográfica y otras relacionadas con la fotografía. Participaron 45 estudiantes.

Fases del proyecto:

1. *Preparación.* Conformación de grupos de forma aleatoria, y participación de una clase magistral sobre técnicas fotográficas.
2. *Aplicación.* Identificación de un proceso productivo; fotografiar todos los eslabones de la cadena de valor, particularmente los costos fijos y variables, los puntos de minimización de costos y maximización de beneficios, entre otros aspectos relevantes de los contenidos revisados; describir el mercado en el que se encontraba la empresa y elaborar un informe final, así como una presentación con la muestra fotográfica.
3. *Presentación y concurso.* Con el apoyo de una rúbrica (anexo), se realizó la presentación de las fotografías ante un jurado con conocimiento económico y fotográfico, quienes seleccionaron el trabajo que mejor representó el proceso productivo seleccionado.

Etapa 3. Micro 2.0 la innovación en la enseñanza aprendizaje de Microeconomía.

Se desarrolla desde octubre 2017 – hasta la actualidad, con los componentes académicos Microeconomía, Microeconomía I y Microeconomía III. Fase 1. De octubre 2017 hasta febrero 2018. Fase 2. De abril hasta agosto 2018.

La primera fase de la tercera etapa tiene por objetivo medir el impacto en el promedio académico de los estudiantes, para lo cual se aplicó el método experimental.

Metodología:

1. Aleatoriamente se eligió al grupo de control y el experimental.
2. El grupo de control no realizaba actividades académicas adicionales.
3. El grupo experimental fue subdividido (aleatoriamente) en grupos de dos personas.
4. La actividad consiste en elaborar videos académicos utilizando Powtoon³ u otras herramientas informáticas. Los videos académicos fueron de carácter teórico y/o práctico (desarrollo de ejercicios).
5. Los videos se evaluaron mediante una rúbrica (anexo 2). La calificación máxima de los videos es de 3 puntos, los videos que obtuvieron entre 2.5 y 3 puntos, fueron compartidos en un grupo cerrado de Facebook, para su difusión y transferencia del aprendizaje entre los alumnos del curso. Los videos que obtuvieron la máxima nota (3 puntos) se subirán a un sitio oficial de YouTube, en construcción.

RESULTADOS

Este tipo de proyectos, en el campo educativo, han tenido una amplia

³ Ejemplo de un video académico realizado por nuestros estudiantes. [zhttps://utpl-my.sharepoint.com/:v/g/personal/dencalada1_utpl_edu_ec/EUSKlfHV9ZIkCeZz9nIIq8BIBUe_sOhZA06i-avHwDIimg?e=2cr2Ie](https://utpl-my.sharepoint.com/:v/g/personal/dencalada1_utpl_edu_ec/EUSKlfHV9ZIkCeZz9nIIq8BIBUe_sOhZA06i-avHwDIimg?e=2cr2Ie)

aplicación, principalmente para integrar los conocimientos y habilidades formativas. Sobre los métodos que respaldan la aplicación de estas buenas prácticas, Ainscow (2010) sugiere que una metodología para desarrollar prácticas educativas inclusivas debe considerar los procesos sociales de aprendizaje que se desarrollan dentro de contextos particulares. De Pablos y Jiménez (2007) señalan que la incorporación de TIC a la práctica docente ha sido oficializada como política en materia de innovación educativa. Este mismo autor considera que una “buena práctica” es clave para cambiar los procedimientos educativos habituales.

La aplicación de iniciativas como la fotografía, particularmente las relacionadas con la incorporación de imágenes como método de apoyo didáctico en diferentes campos y niveles educativos, por lo general presentan resultados cualitativos y cuantitativos positivos, como bien lo señalan Otero et al. (2003), Fanaro et al. (2005) y Aguilar et al. (2007). Es decir, generan impactos positivos en la formación de los alumnos, evidenciados principalmente en la actitud y rendimiento académico.

Las evidencias sobre la aplicación de prácticas innovadoras en contextos similares muestran similitud con nuestros resultados. Meseguer-Martínez, Ros-Gálvez & Rosa-García (2016) demuestran el impacto de videos educativos de microeconomía, a partir del número de *likes* que recibe este material educativo realizado por docentes. Los usuarios hispanohablantes prefieren los videos cortos, presentados por profesoras y pertenecientes a una universidad, en los cuales se muestre al profesor junto con las diapositivas y/o tabletas gráficas a aquellos que muestran una clase grabada. Por otro lado, Mitchell & Mitchell (2017), utilizaron tareas on-line para enseñar principios de microeconomía, estos autores reconocen que en teoría la tarea debe ser alentada y no calificada, pero la evidencia muestra que los estudiantes no tienen la motivación intrínseca de dedicar el tiempo sin la motivación extrínseca relacionada a una calificación. Los resultados exponen que el formato de las tareas no hace la diferencia, tampoco son estadísticamente significativos en línea con el promedio del examen (se analiza género, etnia, posición de clase o mayor impacto declarado en el rendimiento del examen), la única variable significativa es el promedio de las calificaciones de cada estudiante.

Los resultados (ver Tabla 3) que obtenemos en las dos primeras fases son de tipo cualitativo, debido a que se promovió la participación de todos los estudiantes. En la tercera fase, a partir del método experimental, se evidenció que los estudiantes que participaron del experimento obtuvieron un promedio académico, en Microeconomía, superior al del grupo de control. Similar a los resultados de Mitchell & Mitchell (2017), estos no son estadísticamente significativos y están sujetos a variables como el número de veces que el estudiante toma la materia.

Los recursos pedagógicos, como los videos académicos, son generalmente realizados por docentes, en nuestro caso éste material se realiza entre pares, es decir, de estudiantes para otros estudiantes. De esta manera, los resultados

obtenidos están en la línea de Infante Moro et al. (2010) y Gálvez et al. (2013), quienes consideran que la elaboración de este recurso presenta varias ventajas: 1) los alumnos tienen la oportunidad de explicar de forma sencilla conceptos complejos; 2) la posibilidad de reproducir el material audiovisual cuando se requiera la aclaración de un concepto, el número de veces que sean necesarias y donde se encuentre; 3) resuelve dudas antes y después de la clase, lo que implica un uso eficiente del tiempo en el aula; 4) se convierte en un repositorio de material de consulta para los futuros alumnos, tanto en modalidad presencial como a distancia.

Los resultados del proyecto se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Resultados del proyecto.

Etapas	Proyecto	Resultados
Etapa inicial	Proyecto mentores	<i>Evaluación de resultados del aprendizaje</i> <ul style="list-style-type: none"> • Microeconomía es un componente que presenta elevada dificultad y reprobación.
Etapa 1	Una mirada a las ciencias sociales, desde la educación secundaria.	<i>Transferencia de conocimientos</i> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprendieron para enseñar, mejoraron sus habilidades comunicativas, aplican conocimientos. Aprendieron a trabajar en equipo. • Los estudiantes de secundaria conocen conceptos de economía.
Etapa 2	La fotografía como herramienta de enseñanza aprendizaje.	<i>Síntesis del conocimiento</i> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprendieron para sintetizar conocimientos, observaron e identificaron las etapas de un proceso productivo. • También sobre técnicas de fotografía y a trabajar en equipo.
Etapa 3	Micro 2.0 la innovación en la enseñanza aprendizaje de Microeconomía.	<i>Desarrollo del conocimiento</i> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes aprendieron para sintetizar conocimientos, a trabajar en equipo, mejoraron sus habilidades comunicativas. • Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio académico superior al de grupo de control, los resultados no son estadísticamente significativos.

CONCLUSIONES

Los resultados académicos del proyecto Micro 2.0 son integrales, desde la docencia experimentamos que, al aplicar nuevos métodos para enseñar

componentes con alto grado de complejidad, se obtienen resultados académicos más eficientes.

En los estudiantes, los resultados son diversos y dependen de las características de cada uno. En cada fase del proyecto, se motivó la participación activa de los educandos quienes, por un lado, transfirieron conocimiento y aprendieron al exponer/enseñar temas microeconómicos a estudiantes de secundaria. Por otro lado, la síntesis de contenidos en una fotografía implica un esfuerzo particular en el cual se combina creatividad e ingenio para lograr transmitir el concepto deseado. Finalmente, la utilización de la tecnología para elaborar videos académicos implica un importante proceso de asimilación, síntesis y concreción del conocimiento que no se hubiera logrado a través de una tarea tradicional.

REFERENCIAS

Aguilar, S., Maturano, C. & Núñez, G. 2007. «Utilización de imágenes para la detección de concepciones alternativas: un estudio exploratorio con estudiantes universitarios». Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, ISSN: 1579-1513 (en línea) 6(3).

Ainscow, M. and Sandill, A. (2010). Developing inclusive education systems: the role of organizational cultures and leadership, *International Journal of Inclusive Education*, 14 (4), 401-416. DOI: 10.1080/13603110802504903.

Angel Meseguer-Martinez, Alejandro Ros-Galvez & Alfonso Rosa-Garcia (2016) Satisfaction with online teaching videos: A quantitative approach, *Innovations in Education and Teaching International*, 54:1, 62-67, DOI: 10.1080/14703297.2016.1143859.

Colorado-Aguilar, B.L. & Edel-Navarro, R. 2012. «La usabilidad de TIC en la práctica educativa». RED, Revista de Educación a Distancia. Número 30. 2 de mayo de 2012.

Dussel, I. and Quevedo, L. A. (2010). Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. Buenos Aires: Fundación Santillana.

De Pablos Pons, J. y Jiménez Cortés, R. 2007. «Buenas prácticas con TIC apoyadas en las Políticas Educativas: claves conceptuales y derivaciones para la formación en competencias ECTS», *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 15-28.

Fanaro, M.A., Otero, M.R. & Greca, I.M. 2005. «Las imágenes en los materiales educativos: las ideas de los profesores». Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, ISSN: 1579-1513 (en línea) 4(2).

Fidalgo, Á. 2016. «La innovación docente y los estudiantes». *La Cuestión Universitaria*, [S.l.], n. 7, p. 84-91. ISSN 1988-236X. Disponible en: <<http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3372>>.

Gálvez, A. y García, A. (2013). Vídeos docentes de Microeconomía: análisis de su impacto externo e interno. En: *Historia y Comunicación Social*, supl. Especial octubre; Madrid Tomo 18, (2013): 75-84.

Heemskerk, I., Volman, M., Dam, G. & Admiraal, W. 2011. «Social scripts in educational technology and inclusiveness in classroom practice, *Teachers and Teaching*», 17(1), 35-50. DOI: 10.1080/13540602.2011.538495

Infante Moro, A.; Santos Fernández, N.; Muñiz Ronchel, C.; Pérez Medina, L. (2010). "Aplicación del polimedia en el ámbito educativo". En: DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia, p. 18, 1-7.

Marqués, P. 2011. «La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación [en línea]».

Mitchell, J. C., & Mitchell, J. E. 2017. «Using Web-Based Homework To Teach Principles Of Microeconomics: A Preliminary Investigation». *American Journal of Business Education (Online)*, 10(1), 9.

Otero, M.R., Greca, I.M. & Da Silveira, F.L. 2003. «Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar en Física: Un estudio comparativo», *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, ISSN: 1579-1513 (en línea) 2(1), 2003.

ANEXOS

ANEXO 1. Rúbrica de evaluación para Fotografía como herramienta enseñanza – aprendizaje.

RÚBRICA PARA EVALUAR LA EXPOSICIÓN FOTOGRÁFICA DE MICROECONOMÍA II					
CATEGORÍA	Sobresaliente (4)	Notable (3)	Aprobado (2)	Insuficiente (1)	Puntos obtenidos
Contenido	Del 76% al 100% de la imagen tiene contenido relevante. Los elementos significativos de la fotografía están contenidos en la imagen.	Del 51% al 75% de la imagen tiene contenido relevante. Los elementos significativos de la fotografía están contenidos en la imagen.	Del 26% al 50% de la imagen tiene contenido relevante. Algunos elementos significativos de la fotografía están contenidos en la imagen.	Del 0% al 25% de la imagen tiene contenido relevante. Pocos elementos significativos de la fotografía están contenidos en la imagen.	
Organización estética	Se identifica perfectamente el primer plano, el cual es interesante. El primer plano dirige al observador al tema principal de la fotografía. El tema principal resalta notoriamente del resto de la composición. Existe muy buen equilibrio entre el primer plano, el tema principal y la profundidad de campo.	Se identifica perfectamente el primer plano. El primer plano dirige al observador al tema principal de la fotografía. El tema principal resalta notoriamente del resto de la composición. Existe moderado equilibrio entre el primer plano, el tema principal y la profundidad de campo.	Es difícil identificar el primer plano. El primer plano no dirige al observador al tema principal de la fotografía. El tema principal se confunde con el primer plano. Existe mucho desequilibrio entre el primer plano, el tema principal y la profundidad de campo.	No se puede identificar un primer plano. Es difícil determinar cuál es el tema principal de la fotografía. No se logran identificar un primer plano, tema principal o profundidad de campo.	
Creatividad	El tema principal tiene fuerte presencia y es muy llamativo. La composición de la fotografía tiene elementos innovadores.	El tema principal es bastante llamativo. La composición de la fotografía tiene algunos elementos innovadores.	El tema principal es poco llamativo. La composición de la fotografía tiene algunos elementos irrelevantes.	El tema principal es simple y escaso. La composición de la fotografía está saturada de elementos irrelevantes.	
Técnica	El enfoque es adecuado y el contraste es óptimo. Los objetos distractores en la composición están disminuidos al máximo. Los reflejos o puntos demasiado brillantes han sido disminuidos al máximo. Los colores de la imagen son nítidos y fuertes.	El enfoque es adecuado y el contraste es muy bueno. La composición tiene algunos objetos distractores. Los reflejos o puntos demasiado brillantes han sido disminuidos muy bien. Los colores de la imagen son nítidos y fuertes.	La fotografía está desenfocada en algunas partes y el contraste tiende hacia lo oscuro o a lo brillante. La composición tiene varios objetos distractores. Se observan algunos reflejos o puntos demasiado brillantes. Los colores de la imagen son poco nítidos y fuertes.	La fotografía está desenfocada y el contraste tiende hacia lo oscuro o a lo brillante. La composición tiene demasiados objetos distractores. Los reflejos o puntos demasiado brillantes ocupan un espacio predominante. Los colores de la imagen son débiles.	
Puntaje	Total				

Tomado de: http://gc.initelabs.com/recursos/files/r156r/w13858w/R%C3%BAbrica_fotograf%C3%ADa.pdf

ANEXO 2. Rúbrica para evaluar los videos teóricos de Microeconomía

RÚBRICA PARA EVALUAR LOS VIDEOS TEÓRICOS DE MICROECONOMÍA					
CATEGORÍA	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)	Puntos obtenidos
Contenido	Elije contenidos relevantes. Se enfoca en los conceptos principales. Utiliza un lenguaje apropiado. La presentación es clara, sencilla y práctica. La explicación se apega a la teoría.	Elije contenidos relevantes. Se enfoca en los conceptos principales. Utiliza un lenguaje poco apropiado. La presentación es compleja y los contenidos no concuerdan con la teoría.	Elije contenidos relevantes. Se enfoca en los conceptos principales. El lenguaje utilizado es impropio. La presentación es compleja y los contenidos no concuerdan con la teoría.	No elige contenidos relevantes. No se enfoca en los conceptos principales. El lenguaje utilizado es impropio. La presentación es compleja y los contenidos no concuerdan con la teoría.	
	Utiliza el tiempo sugerido (3 a 5 minutos). Cada contenido tiene la misma importancia en relación al tiempo utilizado. Se utiliza correctamente los recursos adicionales (música, animaciones, etc.).	Utiliza el tiempo sugerido (3 a 5 minutos). Cada contenido tiene la misma importancia en relación al tiempo utilizado. El tiempo utilizado en los recursos adicionales (música, animaciones, etc.) resta importancia al desarrollo de los contenidos.	No se apega al tiempo de duración sugerido (3 a 5 minutos). Cada contenido tiene la misma importancia en relación al tiempo utilizado. El tiempo utilizado en los recursos adicionales (música, animaciones, etc.) resta importancia al desarrollo de los contenidos.	No se apega al tiempo de duración sugerido (3 a 5 minutos). No existe una adecuada distribución del tiempo por cada contenido. El tiempo utilizado en los recursos adicionales (música, animaciones, etc.) resta importancia al desarrollo de los contenidos.	
Organización y estructura	El video se apega a la siguiente estructura: a) Título. b) Saludo de presentación. c) Objetivo del video. d) Desarrollo del contenido. e) Conclusión. El video está organizado y ensayado.	El video se apega a la estructura propuesta. No se ha planificado el video por lo que existen errores de improvisación	El video cumple con la estructura, pero está desordenado. No se ha planificado el video por lo que existen errores de improvisación.	El video no se apega a la estructura sugerida. No se ha planificado el video por lo que existen errores de improvisación.	
	El video es llamativo. Utiliza recursos innovadores.	El video es llamativo. Utiliza recursos poco innovadores.	El video es poco llamativo. Los recursos utilizados no son innovadores.	El video es aburrido. Los recursos utilizados no son innovadores.	
Técnica	La música elegida es adecuada. La voz del locutor presenta un buen timbre, la dicción es adecuada. El montaje y la producción son de calidad.	La música elegida es adecuada. La voz del locutor presenta un buen timbre, la dicción es adecuada. El montaje y la producción podrían mejorar.	La música elegida es poco adecuada. La voz del locutor tiene el timbre adecuado, pero la dicción podría mejorar. El montaje y la producción podrían mejorar.	La música elegida es adecuada. La voz del locutor no tiene el timbre apropiado y la dicción podría mejorar. El montaje y la producción podrían mejorar.	
Puntaje	Total				

ANEXO 3. Poster. La Fotografía como herramienta enseñanza – aprendizaje.

LA FOTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

OBJETIVOS
-Mejorar el rendimiento académico favoreciendo la observación y la creatividad a través de la fotografía.
- Involucrar al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera atractiva e innovadora.

Innovación

Uso de la imagen en la enseñanza - aprendizaje.




Docencia

- Trabajo docente colaborativo.
- Fortalecimiento del proceso de enseñanza.

Microeconomía

- Capturar conceptos de la materia en fotos.
- Temática: función de producción, costos de producción, mercados.



Actividades

1. Taller de fotografía
2. Observación del proceso productivo.
3. Conversatorio empresarial.
4. Concurso de fotografía (jurado elige al equipo ganador)



Resultados

- Estudiantes motivados
- Incremento de 2 puntos en el promedio global.

Microeconomía II
Titulación de Economía
Teoría Microeconómica
Diana Encalada - Jessica Ordóñez

Anexo 4. MICRO 2.0. La Experimentación y Enseñanza – Aprendizaje en las aulas de Microeconomía

INNOVACIÓN GANADORA EN EL CONCURSO DE BUENAS PRÁCTICAS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN DE LA UTPL AÑO 2018



INTRODUCCIÓN

La buena práctica se enfoca en la elaboración de videos que cubren los contenidos de los componentes académicos Microeconomía I, Microeconomía III y Microeconomía, de las titulaciones de Economía, Administración de Empresas y Banca y Finanzas, utilizando el programa Powtoon y otras herramientas similares.

Las ventajas del proyecto son: 1) los alumnos tienen la oportunidad de explicar de forma sencilla conceptos complejos; 2) la posibilidad de reproducir el material audiovisual cuando se requiera la aclaración de un concepto; 3) resuelve dudas antes y después de la clase, lo que implica un uso eficiente del tiempo en el aula; 4) se convierte en un repositorio de material de consulta para los futuros alumnos, tanto en modalidad presencial como a distancia, utilizando el programa Powtoon y otras herramientas similares.

RESULTADOS

Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron un promedio académico superior al del grupo de control.

Otros impactos positivos del proyecto fueron: 1) manejo de programas tecnológicos, 2) pérdida



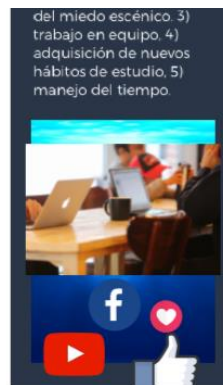
OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de microeconomía, con el uso de herramientas tecnológicas.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes participantes
- Propiciar el desarrollo de la creatividad, el trabajo en equipo y el uso de herramientas tecnológicas.
- Evaluar el impacto del proyecto mediante el método de diseño experimental.



***Mobile learning* en educación superior: Una experiencia didáctica en la formación de maestros**

Mireia Adelantado-Renau⁽¹⁾, Maria Reyes Beltran-Valls^(1, 2), Carlos Bou-Sospedra⁽¹⁾ y Diego Moliner-Urdiales⁽¹⁾

(1) *Grupo de investigación LIFE, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, adelantm@uji.es, vallsm@uji.es, carlosbousospedra@gmail.com, dmoliner@uji.es*

(2) *Escola Universitària de la Salut i l'Esport, Universitat Rovira i Virgili, C. Sebastià Joan Arbó, 2, 43870 Amposta (Tarragona), Spain.*

Mobile learning in higher education: A didactic experience in the training of teachers

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la herramienta *Kahoot!* sobre la actitud y el aprendizaje de contenidos en estudiantes del Grado en Maestra/o de Educación Primaria. La experiencia didáctica propuesta utilizó la metodología *mobile learning*, y en concreto, la herramienta *Kahoot!*, en un grupo-clase con 84 estudiantes universitarios en la asignatura de Didáctica de la Educación Física. Los hallazgos de este estudio ponen de manifiesto que la utilización de la herramienta *Kahoot!* crea un clima dinámico en el aula, aumentando la motivación, participación e interés de los estudiantes, al mismo tiempo que mejora su aprendizaje. Se requieren futuros estudios que analicen el efecto de la plataforma *Kahoot!* sobre determinadas habilidades académicas de forma individual en estudiantes universitarios.

Palabras clave: dispositivos móviles, didáctica, aprendizaje, educación física.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyse the influence of the Kahoot! Platform on the attitude and learning of content in students of the Degree in Primary Education. The proposed didactic experience used the mobile learning methodology, specifically, the Kahoot! Platform, in a group of 84 college students in the subject of Didactics of Physical Education. The main findings of the present study suggest that the use of the Kahoot! platform creates a dynamic environment in classroom, increasing students' motivation, participation and interest, and improving their learning process. Further studies analysing the effect of Kahoot! platform on individual academic abilities in college students are needed.

Keywords: mobile devices, didactics, learning, physical education.

INTRODUCCIÓN

El uso de las nuevas tecnologías en el aula proporciona múltiples posibilidades para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En una sociedad en la que los estudiantes se encuentran inmersos en el mundo tecnológico, el docente se encuentra con la necesidad de adaptar los recursos y materiales de los que dispone para lograr la conexión de lo que ocurre en el aula con lo que ocurre fuera de ella. La adecuada implementación de nuevas metodologías basadas en las nuevas tecnologías ha supuesto un gran reto para los docentes que han de emplear tiempo y recursos para poder hacer frente a los cambios sociales que repercuten en el sistema educativo.

Metodologías como el *mobile learning* (*m-learning*) han logrado aumentar la motivación de los estudiantes de todos los niveles y su interés por las asignaturas mediante el uso de aplicaciones móviles en el aula. Además, resulta de gran relevancia que ciertos estudios ponen de manifiesto que la motivación hacia la materia resulta un elemento clave que se asocia con un mayor rendimiento académico (Johns, 2015). Esta metodología ha sido implementada tanto en educación infantil, primaria y secundaria, como en educación superior mostrando una mejora en el aprendizaje de los estudiantes (Licorish et al., 2017; Wu et al., 2012). Por ejemplo, en un estudio llevado a cabo por Hwang y Chang (2011) se diseñó un entorno de aprendizaje basado en la metodología *mobile learning* en la asignatura de cultura local en un grupo de 61 escolares (5º curso) de Taiwan mostrando que la implantación y utilización de dicha metodología no solo incrementó el interés y mejoró la actitud de los estudiantes, sino que también mejoró notablemente su aprendizaje. En un estudio realizado en estudiantes universitarios se demostró que el uso de la metodología *mobile learning* aumenta la capacidad de retención de conceptos teóricos (Al-Fahad, 2009). Además, diversos estudios han sugerido que las actividades realizadas con esta metodología animan a los estudiantes a participar en el aula integrándolos de forma comportamental, intelectual y emocional en el proceso de aprendizaje (M. Wang, Shen, Novak, y Pan, 2009).

En el grado universitario de Maestra/o en Educación Primaria por la Universitat Jaume I de Castellón, muchas asignaturas tienen un carácter práctico, resultando difícil la integración de conceptos teóricos (ej. antecedentes históricos de la Educación Física) sin que ello repercuta de forma negativa sobre la motivación del alumnado. Estudios previos sugieren que la implementación de metodologías innovadoras y la utilización de herramientas como el *Kahoot!*, podrían convertir al estudiante en participe de su propio aprendizaje, otorgándole un papel activo y participativo, incluso colaborativo si la actividad se realiza de forma grupal, aumentando el interés y la motivación de los estudiantes por los contenidos establecidos y mejorando así, su aprendizaje (Chaiyo y Nokham, 2017; Johns, 2015; Wang y Lieberoth, 2016).

Los objetivos de este estudio fueron: 1) examinar la influencia del uso de la herramienta *Kahoot!* en la actitud del alumnado por los contenidos teóricos

impartidos en la asignatura, y 2) analizar la influencia del uso de esta herramienta sobre el aprendizaje de contenidos de historia de la Educación Física, comparando las calificaciones obtenidas con las del grupo-clase que un año antes realizó la asignatura empleando una metodología tradicional expositiva, en un grupo de estudiantes del Grado en Maestra/o de Educación Primaria en la Universitat Jaume I de Castellón.

METODOLOGÍA

Participantes

Esta propuesta didáctica se llevó a cabo en un grupo clase de 84 alumnos en la asignatura de Didáctica de la Educación Física del Grado en Maestra/o de Educación Primaria de la Universitat Jaume I de Castellón.

Mobile learning

La propuesta didáctica que aquí se presenta se basa en la implementación de la metodología mobile learning o m-learning, que utiliza los dispositivos electrónicos y/o móviles como herramientas educativas en el aula (Brazuelo y Gallego, 2011). El mobile learning es una metodología innovadora que nace tras el gran éxito de metodologías como el e-learning (proceso de enseñanza-aprendizaje realizado a través de internet) o b-learning (proceso de enseñanza-aprendizaje semi-presencial) y que permite integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TICs) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de una metodología que cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación Cultura y deporte y con el reconocimiento de la UNESCO gracias a las múltiples ventajas que conlleva (Castaño y Cabero, 2013): 1) eliminación de las barreras físico-temporales; 2) acceso a una gran colección de recursos didácticos; 3) potenciación del trabajo colaborativo y la comunicación; 4) aumento de la interacción alumno-profesor y 5) mejora de la competencia digital.

Aplicación móvil Kahoot!

La propuesta se llevó a cabo durante dos sesiones empleando la aplicación móvil gratuita *Kahoot!* con la finalidad de trabajar la primera unidad que se imparte en la asignatura y que versa sobre los Antecedentes históricos de la Educación Física. La aplicación *Kahoot!* proporciona al docente diversas opciones para crear diversas preguntas que posteriormente pueden ser resueltas por los estudiantes de forma individual o por parejas en caso de que los estudiantes no dispongan de un dispositivo móvil. En cada una de las preguntas, el docente puede integrar diversas opciones de respuesta, imágenes o vídeos. Para trabajar la unidad didáctica sobre los Antecedentes históricos de la Educación Física, el docente preparó un *Kahoot!* constituido por 13 preguntas con 4 opciones de respuesta cada una (ver Tabla 1), que combinaban imágenes y vídeos para generar un mayor interés entre el estudiantado. Para el desarrollo de la actividad, el docente proyectó la pantalla principal de la aplicación en el proyector del aula con el código del cuestionario a realizar. De este modo, los estudiantes pueden insertar el código en la web de la aplicación (www.kahoot.com) y darse de alta con un alias. Una vez todos

los usuarios están conectados, el profesor inicia el concurso y los jugadores contestan en sus dispositivos. La aplicación proporciona la puntuación obtenida por cada estudiante tras la realización de cada una de las preguntas, basada en el acierto/error de la pregunta y la velocidad de respuesta, generando un ranking entre los participantes. Además, la aplicación proporciona *feedback* sobre la sensación percibida por los estudiantes tras la realización de la actividad.

Esta herramienta permite una evaluación continua del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles saber el conocimiento que poseen sobre el contenido impartido. La calificación final de la asignatura se calculó como la nota media de la calificación obtenida en las sesiones prácticas y la obtenida en una prueba escrita teórica que contemplaba 5 temas de estudio, uno de los cuales es la unidad trabajada con el *Kahoot!*.













Análisis estadísticos









































Las calificaciones obtenidas entre el grupo-clase que utilizó el *Kahoot!* (curso 2017/2018) y el grupo-clase que utilizó la metodología tradicional (curso 2016/2017) se presentan como media y desviación estándar, y se examinaron utilizando la prueba t de Student para muestras independientes. El nivel de significación se estableció en $P < 0.05$. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS Statistics 22.0 (SPSS Inc, Chicago Illinois, EE. UU.).

RESULTADOS

Las preguntas empleadas en la actividad propuesta se presentan en la Tabla I junto con el porcentaje de respuestas correctas en cada pregunta. Los resultados muestran un alto porcentaje de respuestas correctas en todas las preguntas (desde 60.94% a 96.92%).

Tabla 1. Preguntas de la actividad *Kahoot!*

					Aciertos (%)
1	¿Cuál era el principal objetivo de la actividad física que realizaba el hombre primitivo?				
					96.92
	"Diversión"	"Supervivencia"	"Formación"	"Reproducción"	
2	¿Cuál era la principal finalidad de la actividad física que se practicaba en la antigua China?				
					90.77
	"Promover la salud"	"Formar a los más jóvenes"	"Diversión"	"Relajación"	
3	¿Cuál era la principal finalidad de la actividad física que se practicaba en la India antigua?				
					81.54
	"Diversión"	"Salud y"	"Mejorar la"	"Preparación"	

	bienestar"	convivencia"	para la guerra"	
4	¿Cómo se denominaba en el antiguo imperio Heleno la práctica de actividad física?			
				
	"Deporte"	"Juego"	"Gimnasia"	"Ejercicio"
				78.46
5	¿Qué finalidad tenía la gimnasia practicada en la ciudad de Esparta de la antigua Grecia?			
				
	"Educativa"	"Higiénica"	"Militar"	"Espectáculo"
				79.69
6	¿Se utilizaba en el antiguo imperio Heleno la actividad física con fines educativos?			
				
	"Sí"	"No"	"Principalmente en Esparta"	"Principalmente en Atenas"
				78.13
7	Antecedentes históricos de la educación física			
				
	"Romanos"	"Chinos"	"Griegos"	"Indios"
				84.13
8	¿Cuál era la principal finalidad de la actividad física que se practicaba en el Imperio Romano?			
				
	"Preparación para la guerra"	"Higiene y bienestar"	"Competición"	"Comunicación con los dioses"
				90.63
9	¿Cómo era la práctica de actividad física durante la edad media?			
				
	"Muy refinada"	"Muy divertida"	"Muy violenta"	"Educativa"
				65.63
10	¿A qué época histórica asocias la frase "mens sana in corpore sano"?			
				
	"Imperio Romano"	"Renacimiento"	"Grecia clásica"	"Edad media"
				68.75
11	¿Cuándo surgió por primera vez el término educación física?			
				
	"S. XVII"	"S. XVIII"	"S. XVI"	"S. XIX"
				60.94
12	¿Cuántas escuelas gimnásticas surgieron en el S. XIX?			
				
	"3"	"4"	"5"	"Ninguna"
				82.54
13	¿Cuál de los siguientes movimientos gimnásticos del S.XX no existió?			
				
	"Movimiento"	"Movimiento del"	"Movimiento"	"Movimiento"
				78.13

del Oeste" Este" del Centro" del Norte"

Los estudiantes evaluaron la actividad con 4.4 puntos (sobre una puntuación total de 5.0). El 96.55% de los estudiantes afirmó haber aprendido el contenido trabajo, y el 96.43% de ellos recomendaría continuar realizando esta actividad en cursos posteriores. Respecto a cómo se sentían tras la realización de la actividad, el 82.5% de los estudiantes afirmó sentirse "positivo", el 15.0% "neutral" y el 2.5% "negativo" (ver figura 1).

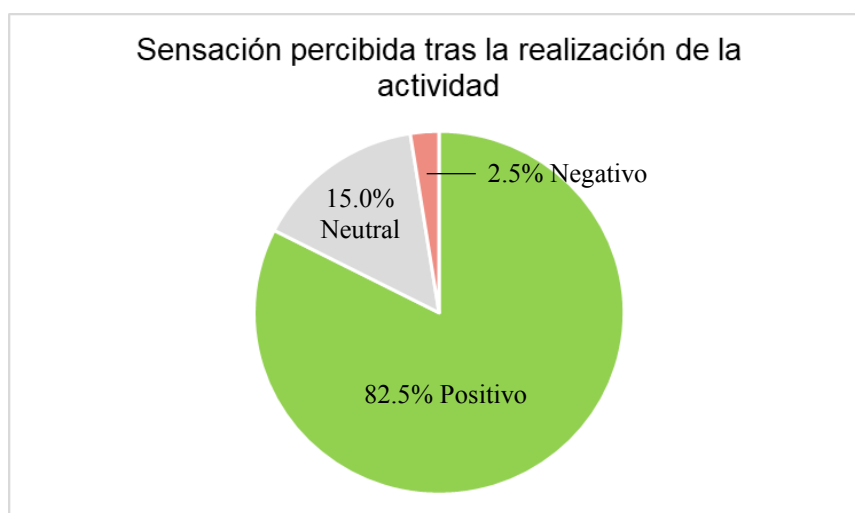


Figura 1. Distribución de los estudiantes en base a la sensación percibida tras la actividad.

Los análisis referentes a las diferencias entre las calificaciones obtenidas por el grupo que empleó la aplicación *Kahoot!* y el grupo que un año antes empleó la metodología tradicional se muestran en la Tabla 2. Los estudiantes que emplearon la metodología *mobile learning* y la aplicación móvil *Kahoot!* obtuvieron una mayor puntuación tanto en el examen teórico, como en la calificación final de la asignatura, que aquellos que realizaron la asignatura el curso anterior empleando la metodología tradicional.

Tabla 2. Calificaciones obtenidas en ambos grupos

	Metodología empleada en el grupo-clase		P
	Tradicional (N = 80)	<i>Mobile learning</i> (N = 84)	
Calificaciones			
Examen teórico (0-5)	2.59 ± 1.00	3.42 ± 0.88	0.000
Final (0-10)	5.18 ± 1.97	7.16 ± 1.58	0.000

CONCLUSIONES

Los hallazgos principales de este estudio ponen de manifiesto una influencia positiva del *Kahoot!* sobre la actitud y el aprendizaje de los estudiantes. El docente pudo observar como la utilización de esta herramienta aumentaba la participación y motivación del alumnado, al mismo tiempo que incrementaba su interés por la materia.

En línea con otros estudios, en la experiencia didáctica que aquí se presenta, el *Kahoot!* aumentó el interés, motivación y participación de los estudiantes, generando una sensación positiva en el 82.5% de ellos tras su uso (Chaiyo y Nokham, 2017; Johns, 2015; A. I. Wang y Lieberoth, 2016). Además, Wang (2015) sugiere que, aunque tras el repetido uso de este tipo de actividades los estudiantes reducen su motivación, la herramienta *Kahoot!* proporciona una naturaleza dinámica que logra mantener la atención del alumnado. De hecho, el *Kahoot!* ha sido valorado en diversos estudios como la aplicación móvil basada en concursos más atractiva para los estudiantes, frente a otras aplicaciones como el Google forms (Chaiyo y Nokham, 2017). Sin embargo, una investigación previa ha demostrado que la motivación disminuye si no se emplean el audio y las puntuaciones proporcionadas por el *Kahoot!* (Wang y Lieberoth, 2016). Por lo que, el aumento del interés y motivación del alumnado cuando se emplean plataformas como el *Kahoot!* podría deberse a la mayor interacción y diversión que esta genera, así como a su fácil uso (Llerena y Rodríguez, 2017).

El uso de la herramienta *Kahoot!* aumento notablemente el aprendizaje de los estudiantes, tal y como se pudo corroborar mediante la calificación final obtenida por estos. Nuestros hallazgos coinciden con estudios previos que revelan que el uso del *Kahoot!* enriquece la calidad del aprendizaje, al aumentar la dinámica de la clase, la motivación de los estudiantes y la experiencia del aprendizaje (Licorish et al., 2017). La mejora del aprendizaje podría deberse a que el uso de estas aplicaciones móviles reduce la distracción de los estudiantes en el aula, mejorando tanto la calidad de la enseñanza, como la del aprendizaje (Licorish et al., 2017). Además, el aumento del interés, motivación, y participación de los estudiantes podrían influir positivamente sobre el aprendizaje. No obstante, nuestros resultados deben interpretarse con cautela debido a que se empleó como grupo control el alumnado del curso anterior.

Las aplicaciones como el *Kahoot!* mejoran la actitud y aprendizaje de los estudiantes universitarios. La implementación de este tipo de actividades es sencilla y factible al emplear los propios dispositivos móviles de los estudiantes. Este tipo de actividades proporciona un clima adecuado en el aula, permitiendo al estudiante disfrutar de su aprendizaje. Futuros estudios en estudiantes universitarios son necesarios para examinar el impacto del *Kahoot!* sobre determinadas habilidades académicas de forma individual.

REFERENCIAS

- Al-Fahad, F. N. 2009. Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in king Saud University, Saudi Arabia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(2), 111–119.
- Brazuelo, F., y Gallego, D. J. 2011. Mobile learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo. Sevilla: Mad S.L.
- Castaño, C., y Cabero, J. 2013. *Enseñar y aprender en entornos M-Learning*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Chaiyo, Y., y Nokham, R. 2017. The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. *2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*, 178–182.
- Hwang, G.-J., y Chang, H.-F. 2011. A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56, 1023–1031.
- Johns, K. 2015. Engaging and Assessing Students with Technology: A Review of Kahoot! *The Delta Kappa Gamma Bulletin*, 89–91.
- Licorish, S., George, J., Owen, H., y Daniel, B. 2017. "Go Kahoot!" *Enriching Classroom Engagement, Motivation and Learning Experience with Games*. Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education. New Zealand: Asia-Pacific Society for Computers in Education, (December).
- Llerena Medina, E. G., y Rodríguez Hurtado, C. P. 2017. Kahoot! A Digital Tool for Learning Vocabulary in a language classroom. *Revista Publicando*, 4(12), 441–449.
- Wang, A. I. 2015. The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217–227.
- Wang, A. I., y Lieberoth, A. 2016. The Effect of Points and Audio on Concentration, Engagement, Enjoyment, Learning, Motivation, and Classroom Dynamics Using Kahoot! *European Conference on Games Based Learning*, 738–746.
- Wang, M., Shen, R., Novak, D., y Pan, X. 2009. The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 673–695.
- Wu, W.-H., Jim Wu, Y.-C., Chen, C.-Y., Kao, H.-Y., Lin, C.-H., y Huang, S.-H. 2012. Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817–827.

Otra forma de enseñar y aprender Derecho es posible

Tàlia González Collantes ⁽¹⁾

(1) *Departamento de Derecho Penal, Universitat de València, Av. dels Tarongers, s/n, 46022, Valencia, Talia.Gonzalez@uv.es*

Another way to teach and learn Law is possible

RESUMEN

La Declaración de Bolonia apuesta por el establecimiento de nuevas metodologías para mejorar la calidad de la enseñanza, lo cual pasa por promover un sistema caracterizado por el abandono de las clases magistrales en las que el profesor es el eje central de la enseñanza, y por la promoción del aprendizaje activo o participativo. Con el propósito de cumplir esta meta y para conseguir que la asignatura que imparto resulte más atractiva y entretenida a los estudiantes, a lo largo del curso 2017-2018 he aplicado dos estrategias docentes: *Flipped Classroom* y *Case System*. Y me he ayudado de dos herramientas interactivas: *PowerPoint* y *Socrative*. En esta comunicación explico mi experiencia y expongo cuál es la opinión de mis alumnos respecto a este experimento de innovación docente.

Palabras clave: Innovación docente, Docencia universitaria, Derecho.

ABSTRACT

The Bologna Declaration is committed to the establishment of new methodologies to improve the quality of education, which involves promoting a system characterized by the abandonment of master classes in which the teacher is the central axis of teaching, and by the promotion of active or participatory learning. In order to meet this goal and to make the subject I teach more attractive and entertaining to students, during the 2017-2018 academic year I have applied two teaching strategies: *Flipped Classroom* and *Case System*. And I have used two interactive tools: *PowerPoint* and *Socrative*. In this communication I explain my experience and outline the opinion of my students about this teaching innovation experience.

Keywords: Teaching innovation, University teaching, Law

INTRODUCCIÓN

La llamada “Sociedad del Conocimiento” (Krugen, 2006; Cela, 2005) plantea a las universidades una serie de retos y éstas, que deben ser el motor de aquélla, decidieron emprender una serie de reformas para adaptarse a las necesidades del momento histórico que estamos viviendo (Ruiz,

Martínez,Valladares, 2010). En concreto, se imponía la necesidad de, por una parte, introducir un sistema comparable, compatible y coherente para la educación superior europea, es decir, la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES); en segundo lugar, de adaptar al mismo los sistemas universitarios de cuantos más países europeos mejor, siendo muchos los que han querido integrarse en él; y en tercer lugar, de conseguir un sistema universitario moderno, de mayor calidad y más flexible que facilitara mayores posibilidades de formación y empleo mediante el reconocimiento de las titulaciones obtenidas en otros países². Aunque también ha habido críticas feroces al mismo³ (Galcerán Huget, 2013; Pérez, 2009), el llamado proceso de Bolonia, o Declaración de Bolonia, apostó por la consecución de estas metas (Morón, 2010; González-Serrano, 2011; Salaburu, Haug, Mora, 2011; Puyol, 2008; Valle, 2005).

En concreto, el proceso de Bolonia propone la creación de un EEES con cinco objetivos fundamentales, a saber:

- 1) Lograr un sistema fácilmente comprensible y comparable de titulaciones organizados en dos ciclos (Grado y Posgrado).
- 2) Establecer un sistema internacional de créditos: el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS).
- 3) Promover la dimensión europea de la Educación superior facilitando y promoviendo la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo.
- 4) Promover la cooperación europea para establecer criterios y metodologías comparables.
- 5) Garantizar la calidad de la Educación Superior.

A mí me interesa centrarme en los dos últimos objetivos enumerados. Queremos destacar que mejorar la calidad de la enseñanza pasa por un replanteamiento en las metodologías docentes. Se pretende promover un sistema caracterizado por los siguientes puntos:

- Se aspira a que dejen de importar tanto (o únicamente) los contenidos
- Se valora más la adquisición de competencias genéricas y específicas.
- Se quiere que la tarea del profesor deje de ser el eje central de la enseñanza.
- Se apuesta por un modelo de aprendizaje que promueva el aprendizaje activo o participativo.
- Se quiere una enseñanza más práctica.

Y entre las metodologías a través de las cuales se pueden conseguir estos objetivos y, por tanto, ayudar a la mejora de la calidad de la enseñanza, encontramos las llamadas nuevas tecnologías. Éstas pueden ser, y sin duda son, un elemento transformador.

² Téngase en cuenta que el proceso de Bolonia se alinea con los objetivos del marco educativo y formativo de la UE y su estrategia Europa 2020 para la creación de crecimiento y puestos de trabajo.

³ Se critica la profesionalización superflua y dependiente de las necesidades cambiantes del mercado y que cuando las necesidades actuales aminoren los graduados se verán abocados a formarse de nuevo o al desempleo.

Entre las nuevas tecnologías están las de la información y la comunicación, conocidas como TIC, e incluiríamos aquí no sólo los proyectores, los ordenadores, tabletas y móviles, sino también los buscadores de información en red, como es el caso de Google, por poner algunos ejemplos. Todas éstas son herramientas que facilitan los procesos de adquisición, transmisión e intercambio de información.

Sin embargo, una cosa es la información y otra distinta es el conocimiento. El sociólogo francés Morin, creo que con razón, hace años, al inicio del siglo presente, advirtió que debemos procurar pasar de la era de la información, en la cual nos encontraríamos, a la era del conocimiento, pues sólo la información convertida en conocimiento sirve para la consecución de una formación integral para alimentar un pensamiento capaz de entender la realidad, cuestionarla y buscar alternativas (Morin, 2001). Y la adquisición de conocimiento no se consigue sólo con las TIC. No basta con asegurar el acceso y el dominio de herramientas informáticas. Si somos conscientes de ello, si nos esforzamos en buscar los usos didácticos que pueden tener las TIC y conseguimos ponerlas al servicio del aprendizaje y la docencia, lograremos que nuestros alumnos aprendan más y mejor mayor. De lo que se trata es de sustituir las TIC por las TAC, es decir, de sustituir las tecnologías de la información y la comunicación por las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (Santiago, Trbaldo, Kamijo, 2015; Salinas, Duarte, Domingo, Cabero, 2007).

De lo que se trata, por tanto, es de poner la tecnología al servicio del aprendizaje y eso es lo que procuro hacer en mis clases, con mis alumnos. Y no lo hago sólo por creer que así pueden aprender más y mejor, sino también porque, además, el que las herramientas tecnológicas se asocien al entretenimiento y la diversión, a momentos de ocio, asueto o descanso, y no, o no tanto, al estudio y la concentración, hace que mi asignatura y la materia que imparto resulte al estudiantado más atractiva y entretenida, más interesante. Por otra parte, con esta nueva metodología a la que recurro consigo que mis alumnos y alumnas estén más motivados. Y si lo están ellos lo estoy yo también.

A continuación explicaré qué metodologías y qué herramientas utilizo para enseñar a mis alumnos la asignatura de Derecho Penal II y expondré asimismo los resultados de un breve test que elaboré para que a través de las respuestas ofrecidas a las preguntas planteadas me diesen su opinión de esta otra manera de enseñar y aprender.

MI APUESTA PARTICULAR POR LA INNOVACIÓN EDUCATIVA A TRAVÉS DE DOS ESTRATEGIAS DOCENTES

1. LA FLIPPED CLASSROOM

El presente curso 2017-2018 he puesto en marcha un proyecto de innovación

educativa bajo el modelo de *Flipped Classroom*, aunque con algunas variaciones que a continuación comentaré. Sin embargo, antes que nada quisiera dedicar un par de líneas a explicar en qué consiste este modelo pedagógico.

Quisiera indicar que, tal y como explican las personas integrantes del proyecto *Flipped Classroom*, el mismo consiste en transferir el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y en utilizar el tiempo del que disponemos los docentes para impartir clase para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula, para fomentar la participación de los estudiantes en el aprendizaje activo a través de preguntas, discusiones y actividades aplicadas que fomentan la exploración, la articulación y aplicación de ideas (Santiago, Díez, Andía, 2017; Tourón, Santiago, Díez, 2014).

Quisiera dejar apuntado, asimismo, que este modelo pedagógico se sirve para su diseño, desarrollo e implementación de las TIC, y en particular existe una herramienta interactiva para aplicarlo en el aula que resulta no sólo útil sino también muy interesante. Me refiero al *Socratic*, una aplicación gratuita ideal para ser utilizada como instrumento de evaluación formativa. Esta app permite cargar preguntas con el propósito de evaluar el aprendizaje de los alumnos y las alumnas, las cuales pueden acceder a la sala previamente creada por nosotros los docentes, y pueden hacerlo a través de su ordenador, Tablet o teléfono móvil, mediante un código proporcionado por nosotros. Y a medida que responden a cada una de las preguntas formuladas, o bien individualmente o bien en grupo, saben de manera inmediata si han dado una respuesta correcta o incorrecta y el por qué, y a los profesores nos permite saber el porcentaje de aciertos y errores en cada pregunta, con lo cual sabemos qué aspectos no han quedado claros y de este modo en la misma sesión, tras la realización del test, podemos detenernos en esos puntos para asegurarnos que esta vez sí lo han comprendido.

Aclarado lo anterior, pasaré a explicar mi experiencia y lo primero a indicar es que comienzo de curso puse a disposición de los alumnos un *PowerPoint* interactivo con grabación de audio por cada uno de los temas de la asignatura, uno para el homicidio, otro para el asesinato, otro para el aborto, otro para las lesiones, otro para las detenciones ilegales y secuestros, etc. Cuando los y las estudiantes abren las diapositivas en modo de presentación, pueden no sólo leer aquello que hay escrito en las mismas sino también escuchar la explicación completa, con todos los detalles y ejemplos, como si de una clase tradicional se tratase. Aunque lo que se suele hacer es preparar presentaciones como las mías o grabar videos de corta duración, yo he introducido una variación en este proceder. Por lo general la duración de cada una de mis presentaciones de *PowerPoint* es de aproximadamente dos horas, que es tiempo del que dispongo para impartir clase. La única diferencia entre la explicación que he estado dando en los últimos años a mis alumnos y la que he dado en el último curso, es que ahora pueden escucharla en cualquier sitio

y cuantas veces como lo necesiten, hasta tener una buena comprensión del contenido.

Por otra parte, quisiera decir que mi idea inicial era que al comienzo de cada clase, el estudiantado, que debería previamente haber consultado el material docente referente al delito o delitos en relación a los cuales trabajaríamos en esa sesión presencial, contestase un cuestionario online, con la ayuda del *Socrative*. Sin embargo, preferí no hacerlo así, sino que esta prueba tipo test la hicieran con una frecuencia aproximada de una vez al mes. Normalmente se exige a alumnado contestar el cuestionario tras la visualización de cada video o *PowerPoint* interactivo para que el método no caiga, para asegurarse que efectivamente entran al aula con la lección aprendida, o al menos con los contenidos preparados. No obstante, yo me he asegurado de que sea así porque dedico la sesión presencial al análisis de casos; casos que deben resolver ellos, la mayoría de las veces en equipo, que deben incorporar a una carpeta de actividades que me han tenido que entregar al final de curso, y que han supuesto una parte importante de la nota de la asignatura, en concreto hasta el 30% de la nota final. Hacerlo de esto modo me ha permitido repasar la teoría y consolidar el aprendizaje antes del pase del test, asegurarme de que lo han entendido todo y responder sus dudas, aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica e incluir preguntas con un contenido o enfoque más práctico, plantear casos en los que tienen que determinar si ante la concurrencia de diferentes infracciones una absorbe a la otra o si todas se tienen en cuenta por separado, por ejemplo. Por otra parte, la inclusión de preguntas sobre aspectos concretos explicados en las clases presenciales contribuye a la asistencia a las mismas y a que los alumnos y alumnas pregunten si algún aspecto no les ha quedado claro. Quisiera aclarar, igualmente, que el *Socrative* es una herramienta para ser utilizada en el aula, es decir, que los alumnos no pueden responder a las preguntas que yo previamente he cargado desde sus casas o estando en la biblioteca o la cafetería. Necesariamente deben hacerlo desde la misma aula en la que yo estoy, con lo cual también me aseguro de esta forma su asistencia a clase. El que los resultados obtenidos en estas pruebas computen en la nota final de la asignatura también sirve de aliciente, para llevar al día la asignatura, para asistir a clase y para realizar las diferentes pruebas propuestas.

Sea como fuere, quisiera aclarar que yo no obligo a nadie a asistir a clase y, por tanto, tampoco paso lista, y la nota obtenida con la realización de los test indicados los tengo en cuenta a efectos de evaluación continua. Hay quien renuncia a la evaluación continua y está en su derecho a hacerlo, aunque en ese caso el alumno o alumna sólo puede sacar como máximo un 7 en la asignatura. Tengo que reconocer, por otra parte, que a pesar de mis esfuerzos en fomentar la asistencia, y a pesar de que he notado que la misma se ha incrementado respecto a cursos anteriores, todavía hay un porcentaje significativo de alumnos que no han aparecido por clase en todo el curso, o que sólo han acudido el día que estaba programado realizar un test a través del *Socrative*. De los dos grupos que he tenido este curso del Grado de

Derecho, formados por 59 uno y por 58 el otro, no he conseguido que asistiesen regularmente más de una treintena de cada uno de ellos.

La realización y puesta a disposición de los y las estudiantes de esos *PowerPoint* interactivos con grabación de audio hace que yo no abandone el rol de profesora como trasmisora de contenidos, pero a lo largo de las sesiones presenciales, cuando me encuentro con ellos en el aula, asumo el papel de guía, dinamizadora y generadora de experiencias de aprendizaje.

Quisiera aclarar, por último, en referencia al trabajo en equipo, que el aprender a trabajar de este modo es una de las competencias que considero clave, en mi asignatura en particular y en la etapa universitaria en general. Es por ello que subrayo a mis alumnos la importancia de una buena comunicación entre los miembros del grupo de trabajo, una adecuada coordinación, una correcta complementariedad, la confianza entre ellos y el compromiso los unos con los otros y con la tarea que se les presenta. Son estas cinco "C" las que permiten un buen trabajo en equipo, el cual contribuye a la adquisición o desarrollo de destrezas interpersonales y cognitivas, ligadas muchas veces a otras competencias que también importantes, incluido el razonamiento crítico. Creo que también es importante indicar que hay veces que permito que los alumnos se agrupen entre ellos libremente, es decir, que sean ellos quienes deciden con quien trabajar, pues es cierto que a veces parece que cuando un grupo está formado por personas adultas y en teoría responsables que se conocen y se sienten cómodas trabajando juntas, todo funciona mejor. Sin embargo, hacerlo de este modo puede traer problemas, por ejemplo, que se quede alguna o algunas personas sin grupo, normalmente los más tímidos y a veces también los que tienen un peor expediente académico. Puede pasar, igualmente, hecho de que limita o puede limitar la adquisición o desarrollo de determinadas destrezas interpersonales, aparte de que puede contribuir a que los grupos se utilicen para convivir solamente y no para trabajar, al menos no durante el tiempo que comparten en clase, por ello que hay veces que soy yo, como docente, quien creo los equipos de trabajo, a veces lo hago por sorteo, otras hago que escriban un número en un papel y agrupo a los que han elegido los pares por una parte y a los que han elegido los impares por otra, por ejemplo. Ahora bien, a medida que avanza el curso, los docentes tenemos que esforzarnos en conocer y supervisar la forma en que trabajan los alumnos y procurar tomar medidas para evitar que se creen grupos muy homogéneos, que se haga recaer todo el trabajo en el compañero más aplicado, o que sea uno quien impone al resto su forma de trabajar o las soluciones que a su criterio son las correctas o las mejores para los problemas planteados (Poblete Ruiz y García Olalla, 2004; Sancho Saiz et al. 2009; Gámez-Montalvo y Torres-Martín, 2012; Mas Torelló, París Mañas y Torrelles Nadal, 2016).

2. EL CASE SYSTEM

Los docentes en general, y los profesores de Derecho en particular, debemos esforzarnos para que nuestro alumnado integre la teoría y la práctica, que adquiera y conecte el conocimiento con la realidad, y así conseguir un aprendizaje significativo. Ello se hace, o trata de hacerse, a través de diversas

estrategias de enseñanza, entre las cuales encontramos la de *Case System* (Lawrence, 1953; Labrador, 2008; Toller, 2005), llamada así porque se enseña y aprende en base a casos, reales o ficticios, y fue en la Universidad de Harvard donde se puso en práctica por primera vez, y en concreto se hizo con estudiantes de Derecho (Lawrence, 1953; Toller, 2005). Aunque hace mucho tiempo de ello, pues sucedió a comienzos del siglo XX, sea porque no hay tiempo material para explicar todo el temario y además dedicar una parte de las clases o algunas de las sesiones a la realización de prácticas, sea lo que fuere, lo cierto es que son muchos los estudiantes que aseguran no hacerlas, o realizar únicamente una o dos a lo largo del curso, sin saber si lo han hecho bien o mal porque su profesor no las ha corregido ni comentado la solución o posibles soluciones en clase.

Un estudiante de Derecho debe acabar el Grado y ser capaz de enfrentarse a un caso real, de tomar decisiones, valorar actuaciones, emitir juicios fundamentados, etc. Aparte de ello, si se quiere que la tarea del profesor deje de ser el eje central de la enseñanza y promover el aprendizaje activo, para así contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza, una forma de conseguirlo es a través de esta técnica (sobre todo, además, cuando entre los objetivos a conseguir para lograr aquella meta está la de dar un contenido o enfoque más práctico a las clases). Aunque en ocasiones he asumido un papel más activo, he procurado que mientras están resolviendo los casos prácticos planteados, son los alumnos y alumnas los protagonistas, y limitarme a motivar la participación y procurar que todos opinen, hablen y ofrezcan su punto de vista, a orientar la discusión para evitar posiciones simplistas, a mantener el ritmo de la discusión para conseguir un uso correcto del tiempo, a evitar desviaciones del tema propuesto, etc.

Y por lo que a la elección de los casos se refiere, en ocasiones hemos analizado casos reales, algunos que todavía no han sido enjuiciados por los tribunales, y en dicho caso he procurado que sean casos mediáticos y de actualidad, para captar su atención y despertar su interés; y otros sobre los cuales ya ha recaído sentencia firme, procurando en dicho supuesto que sean asuntos que por la vía del recurso de casación han pasado por el Tribunal Supremo, para así tener más detalles sobre los cuales debatir.

Por ejemplo, estábamos estudiando el delito de coacciones y salió publicado en la prensa local que en el transcurso de una manifestación cívica celebrada cada año en la ciudad de Valencia, un grupo de ultras intentaron impedir a través de la violencia y la intimidación que los sujetos allí reunidos se manifestasen, resultando además algunos de ellos lesionados, cosa que aproveché para explicar que nos encontraríamos ante una modalidad agravada del dicho delito, tipificada en el párrafo segundo del artículo 172.1 del Código penal, pues esa coacción tenía como objeto impedir el ejercicio de un derecho fundamental. También advertí que había en realidad tantos delitos de coacciones como personas a quienes se les hubiese querido impedir el ejercicio de su derecho fundamental a manifestarse pacíficamente, recogido en el artículo 21 de la Constitución Española, y que todavía quedaría añadir a la

condena tantos delitos de lesiones como personas efectivamente hubiesen sido agredidas, encontrándonos ante lo que llamamos un concurso de delitos, pues a pesar de requerirse para apreciar una coacción que exista violencia (o intimidación), si sólo se castigase a los protagonistas de dichos altercados por este delito tendríamos en cuenta el ataque a la libertad de actuación pero no valoraríamos la lesión a otro bien jurídico lesionado: la integridad física.

Y en relación a los casos reales ya juzgados que han pasado por el Tribunal Supremo, entre los analizados, preferentemente con repercusión mediática, están los de Marta del Castillo y Nagore Laffage. Recorro a estos casos para diferenciar entre los delitos de homicidio y asesinato, habiendo recaído en el primero condena por asesinato, por apreciarse la circunstancia de alevosía, y en el segundo condena por homicidio, por creerse probada la existencia de un abuso de superioridad, pero no que el sujeto activo actuara con alevosía.

Pero también recorro en ocasiones a fragmentos de series o de películas, donde los casos que aparecen son ficticios, aunque igualmente interesantes. Por ejemplo, para comprobar que efectivamente saben diferenciar cuándo un delito de hurto está consumado o ha quedado en grado de tentativa, proyecto un fragmento de dos capítulos de los Simpson. En uno de ellos Bart Simpson entra a unos grandes almacenes, coge un cómic expuesto en una estantería para su venta, se lo esconde debajo la chaqueta y sale con el cómic de la tienda, aunque tras cruzar la puerta, y creyendo que el cómic ya era suyo, un vigilante del establecimiento le requiere enseñar qué esconde debajo de la chaqueta, y su gozo se queda en el pozo, pues tiene que entregar el tanpreciado botín. Después les pongo el fragmento de otro capítulo en el que Bart Simpson coge un bote lleno de monedas que pertenece a Homer, su padre, quien lo guardaba en su habitación, y a pesar de que Bart es sorprendido por Homer, quien le persigue por toda la casa e incluso atraviesa el jardín corriendo tras él, consigue apoderarse del dinero, pues logra subir al autobús escolar, poner fin de este modo a la persecución y poder disponer del objeto material del delito. En el primer caso el delito no está consumado y en el otro sí. Además, como en este segundo caso quien comete el delito es Bart y el perjudicado por el mismo es su padre, Homer, aprovecho para explicarles que en el artículo 268 del Código penal se indica que están exentos de responsabilidad criminal y sujetos únicamente a la civil, entre otros, los descendientes y ascendientes por los delitos patrimoniales que se causaren entre sí, siempre que no concurra violencia o intimidación, o abuso de la vulnerabilidad de la víctima, ya sea por razón de edad, o por tratarse de una persona con discapacidad.

En la resolución de estos casos mis alumnos generalmente trabajan en grupo, que en función de los alumnos que hayan asistido a esa sesión concreta estará formado por un número mayor o menor de compañeros, aunque en general prefiero que no estén integrados por más de cinco personas. Además de esto, lo indicado en el apartado referente al trabajo en equipo debe ser tenido en cuenta también aquí, y por tanto me remito a lo anteriormente afirmado.

LA OPINIÓN DE MIS ALUMNOS RESPECTO A ESTA EXPERIENCIA

Justo antes del inicio del examen final de la asignatura, en la primera convocatoria del mismo, pasé a mis alumnos del Grado de Derecho de la Universitat de València una hoja impresa por ambas caras que contenía un cuestionario con ocho preguntas y tres opciones de respuesta para cada una. Les pedí que diesen su opinión sobre los métodos docentes y las herramientas interactivas utilizados a lo largo del curso 2017-2018. Las cuatro primeras preguntas, con las distintas opciones de respuesta, estaban en una de las caras y las otras cuatro en la otra. Los cuestionarios eran anónimos. Ninguno de ellos tuvo que escribir su nombre ni dar otra información identificativa. Únicamente indicaron, quien quiso indicarlo, su grupo de pertenencia (W o X).

De los 87 estudiantes que se presentaron al examen, entregaron el cuestionario contestado 84, aunque de estos hubo uno que sólo respondió a las que figuraban en una de las caras, habiendo dejado sin contestar las demás, posiblemente por un descuido, por no haber girado la página para comprobar que había otras cuestiones a las que se le pedía que contestase. Siendo así, a la hora de calcular los porcentajes, en relación a las cuatro primeras preguntas he contado como si el cuestionario lo hubiesen realizado 84 personas y en relación a las cuatro últimas como si hubiesen participado 83.

En concreto, la primera pregunta a la que respondieron es la siguiente: ¿Te han resultado útiles los *PowerPoint* interactivos con grabación de audio para el estudio de la asignatura? Y debían marcar una de las tres opciones de respuesta que indico a continuación: a) Sí; b) No; c) No sabe/ No contesta. El 92,86% respondió que los mismos sí les resultaron útiles. Del resto, 5 contestaron que no y 1 marcó la tercera opción de respuesta.

La segunda pregunta era la que sigue: ¿Realizar cuestionarios a través de la aplicación *Socrative* y conocer de manera inmediata los resultados a las preguntas formuladas te resulta una buena forma de aprender? Y podían responder: a) Sí; b) No; c) No sabe/ No contesta. El 95,24% contestó que sí. Del resto, 2 contestaron que no y otros 2 marcaron la opción No sabe/No contesta.

En tercer lugar les pregunté qué metodología docente preferían, y debían marcar una de las siguientes opciones de respuesta: a) La basada en clases magistrales teóricas en las que el alumno simplemente escucha o a lo sumo escribe aquello que explica el profesor; b) La que se basa en trabajar determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y en utilizar el tiempo que dura la clase para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos (utilizada por vuestra profesora); c) No sabe/ No contesta. Afirmaron preferir el método por mí implementado el 83,33%. Del resto, marcaron la primera opción de respuesta 10 y 4 dijeron que No saber/ No contestar. A lo largo de la asignatura algunos alumnos de los que sí asistían regularmente a clase se quejaban porque les hacía trabajar demasiado. Imagino que esto habrá hecho que algunos de ellos se decanten por las clases

de toda la vida, en las que ellos son meros receptores de la información. Sea como fuere, también es cierto que algunas de las personas que me transmitieron esa queja, me reconocieron después que gracias a todo el trabajo realizado durante el curso habían aprendido mucho y les había facilitado el estudio de la asignatura de cara al examen final, y entre los que habían cursado la asignatura otras veces, con otros profesores, fueron unos cuantos quienes me aseguraron habían conseguido entender mejor la materia con la metodología por mí utilizada.

La cuarta pregunta fue esta: ¿Qué metodología crees que fomenta más el interés y la participación de los estudiantes? Y un 88,1% se decantó por la segunda opción de respuesta, que era la siguiente: La que se basa en trabajar determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y en utilizar el tiempo que dura la clase para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos (utilizada por vuestra profesora). Del resto, 4 marcaron la primera opción de respuesta, asegurando preferir las clases magistrales teóricas en las que el alumno simplemente escucha o a lo sumo escribe aquello que explica el profesor, y 6 marcaron la opción No sabe/ No contesta.

Por otra parte, también les pregunté: ¿Crees que poner las herramientas tecnológicas al servicio de la enseñanza y el aprendizaje ayuda a que la asignatura y la materia impartida sea más atractiva, entretenida e interesante? Podían responder: a) Sí; b) No; c) No sabe/No contesta. El 95,18% respondió que sí. En cambio, 1 respondió que no y 3 marcaron la tercera opción de respuesta.

Otra pregunta contenida en el cuestionario era: ¿Crees que el estudiar determinados aspectos de la asignatura a partir de capítulos de series de televisión (como Los Simpson) ayuda a que la asignatura y la materia impartida resulte más atractiva, entretenida e interesante? Las opciones de respuesta eran exactamente las mismas, y 73 de los 83 alumnos que respondieron a esta pregunta dijeron que sí, lo cual representa el 87,95% del total. Que no respondieron 5 y que No sabe/ No contesta otros 5.

También les pregunté su opinión sobre el *Case System*. En concreto les pregunté: ¿Crees que el estudiar determinados aspectos de la asignatura a partir de casos prácticos (reales o ficticios) ayuda a comprender mejor las explicaciones teóricas? Y aquí coincidieron todos, sin excepción, en que sí que se consigue con este método una mejor comprensión de la teoría.

Y por último les pregunté: ¿Crees que método utilizado por tu profesora mejora la asimilación de conceptos y habilidades? Nunca llueve a gusto de todos, aparte de que no pocos alumnos no aparecieron nunca por clase o sólo lo hicieron para realizar los test de evaluación continua, con lo cual mucha idea no tendrán de cuál es exactamente la metodología por mí utilizada, y de los que sí asistieron regularmente, como ya he indicado, algunos se quejaban por tener que trabajar mucho en mi asignatura, dentro y fuera del aula, pero estoy satisfecha porque el 89,1% respondió que sí, que el método por mí utilizado

mejora la asimilación de conceptos y habilidades. Fueron 2 los que dijeron que no y 7 marcaron la opción No sabe/ No contesta. Teniendo en cuenta que el porcentaje es algo más alto cuando se les pregunta por aspectos metodológicos concretos y al uso de determinadas herramientas puestas al servicio del aprendizaje, creo que ello se puede deber a que hay alguna cosa de mis clases que no les agradó, o alguna de las tareas que les mandé, tal vez alguna a la que no me he referido en este trabajo, como la consistente en la elaboración de un trabajo grupal sobre alguna parte del temario, el cual posteriormente debe ser expuesto en clase, ante mí, por supuesto, y ante el resto de sus compañeros. Esta tarea la tengo en cuenta al margen de la evaluación continua para incentivar la realización de la misma por parte del alumnado. En concreto vale un porcentaje de la parte teórica de la asignatura. O quizás la razón de ello no sea tanto el tener que realizar esta tarea, sino que lo que, aunque reviso los trabajos antes de la exposición y antes de colgarlos en el aula virtual, yo no les facilito materiales realizados por mí de estos temas que han de preparar por su cuenta, y lógicamente hay diferencia entre la parte del temario que les proporciono yo y ésta otra. No obstante, mi intención es seguir haciéndolo así, porque lo que pretendo conseguir con ello es incentivar el trabajo autónomo.

CONCLUSIONES

Otras formas de enseñar Derecho son posibles. Yo he apostado por poner en marcha dos estrategias docentes: *Flipped Classroom* y *Case System*. Supone un gran esfuerzo para el profesorado la elaboración de los materiales docentes (*PowerPoint* interactivos con grabación de audio, materiales complementarios que se les quiera proporcionar a los y las estudiantes, la relación de los casos prácticos a trabajar en clase, etc), la formulación de un gran volumen de preguntas sobre cada tema o bloque temático y el hecho de tener que cargarlas en la app elegida (en mi caso *Socrative*), al cual se suma el tiempo de trabajo *in situ*, en el aula. También para el estudiantado supone un mayor esfuerzo esta otra forma de aprender, pues trabaja tanto en el aula como fuera de ella, con las críticas y reticencias que esto puede comportar inicialmente. Sin embargo, a pesar de ello, para mí se ha tratado de una experiencia muy grata, que sin duda repetiré durante el curso 2018-2019, y también los alumnos en general han quedado satisfechos. Afirmaron que les resultaron útiles para el estudio los *PowerPoint* interactivos con grabación de audio que les preparé el 92,86%. Dijeron que el recurso a la aplicación *Socrative* resulta una buena forma de aprender el 95,24%. Aseguraron preferir la metodología basada en trabajar determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y en utilizar el tiempo que dura la clase para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos, antes que la basada en clases magistrales teóricas en las que el alumno simplemente escucha o a lo sumo escribe aquello que explica el profesor, el 83,33%, porcentaje que crece cuando la pregunta fue qué metodología fomenta más el interés y la participación de los estudiantes, decantándose el 88,1% por la metodología por mí implementada. Por otra parte, el 95,18% afirmó que poner las herramientas

tecnológicas al servicio de la enseñanza y el aprendizaje ayuda a que la asignatura y la materia impartida sea más atractiva, entretenida e interesante. No hay tanto consenso por lo que se refiere al recuso a series de televisión (como Los Simpson) para el estudiar determinados aspectos de la asignatura, aunque siguen siendo muchos, el 87,97%, los que creen que ello hace que la materia impartida resulte más atractiva, entretenida e interesante. En los que sí estuvieron todos es en que el estudiar determinados aspectos de la asignatura a partir de casos prácticos (reales o ficticios) ayuda a comprender mejor las explicaciones teóricas. Y por último, el 89,1% de los encuestados afirmó que, en su opinión, el método por mí utilizado mejora la asimilación de conceptos y habilidades.

REFERENCIAS

Cela, M. (2005). Sociedad del conocimiento y sociedad global de la información: Implantación y desarrollo en España, en Documentación de las ciencias de la Información, vol. 28.

Galcerán Huget, M. (2013) Entre la academia y el mercado. Las universidades en el contexto del capitalismo basado en el conocimiento. Athenea Digital, 13(1), 155–167.

Gámez-Montalvo, M.J. y Torres-Martín, C. (2012). Las técnicas de grupo como estrategia metodológica en la adquisición de la competencia de trabajo en equipo de los alumnos universitarios. Journal for Educators, Teachers and Trainers, vol. 4, pp. 14 – 25.

González-Serrano, M. D. C. C. (2011). Una aproximación a los aspectos positivos y negativos derivados de la puesta en marcha del Plan Bolonia en la Universidad Española. REJIE: Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa, (4), 92.

Jesús Salinas, J., Duarte, A. M., Domingo, J., Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.

Krugen, K. (2006). El concepto de la sociedad del conocimiento, en Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, vol. XI, nº 683.

Labrador M^a J., Andreu M^a Á. y González-Escrivá J. A. (2008) Método del caso. En Labrador M^a J., Andreu M^a Á. (Ed.) Metodologías activas. Valencia: Editorial de la UPV.

Lawrence, Paul (1953) "The Preparation of Case Material", En Kenneth R. Andrews,(Ed.), The Case Method of Teaching Human Relations and Administration. Cambridge: Harvard University Press.

Mas Torelló, O., París Mañas, G., Torrelles Nadal, C. (2016). El trabajo en equipo: dominio competencial en diferentes grados de la Universitat Autònoma de Barcelona y de la Universitat de Lleida. UTE, Revista de Ciències de l'Educació, nº 1.

Morin, E. (2001). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.

Barcelona: Paidós.

Morón, M. J. S. (2010). El " sistema Bolonia" y los estudios de Derecho: una reflexión crítica tras su implantación. *El Cronista del Estado Social y Democrático de Derecho*, (14), 74–76.

Pérez, M. V. (2009). El proceso de Bolonia desde las aulas, educación e intereses capitalistas. *Entelequia: revista interdisciplinar*, (10), 47–62.

Poblete Ruiz, M. – García Olalla, A. (2004). Análisis y evaluación del trabajo en equipo en alumnado universitario: propuesta de un modelo de evaluación de desarrollo del equipo. En *Pedagogía universitaria, hacia un espacio de aprendizaje compartido*, vol. 1, pp. 727–750.

Puyol Antolín, R. (2008). Siete argumentos a favor de Bolonia. *Nueva revista de política, cultura y arte*, (120), 90.

Salaburu, P., Haug, G., & Mora, J. G. (2011). España y el proceso de Bolonia. Un encuentro imprescindible. Madrid: Editorial Academia Europea de Ciencias y Artes.

Sancho Saiz, J; Barandiarán Landín, M.C.; Apodaca Urquijo, P.M.; Lobato Fraile, C.S.; San José Álvarez, M-J.; Zubimendi Herranz, J.L. (2009). La formación de trabajo en equipo del alumnado universitario con el aprendizaje cooperativo. IX-JAC (Jornada sobre Aprendizaje Cooperativo) y II-JID (Jornada sobre Innovación Docente), 9 al 10 de julio de 2009, Almería.

Santiago, R., Díez, A., Andía, L. A. (2017). *Flipped Classroom: 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*. Barcelona: Grupo Océano.

Toller, F.M. (2005) Orígenes históricos de la educación con el método del caso. *Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruña*, nº 9, 921–944.

Tourón, J., Santiago, R., Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona: Grupo Océano.

Valle, J. (2005). El Proceso de Bolonia ¿Punto de partida o línea de llegada? *Historia de la política educativa de la Unión Europea en materia de Educación Superior. Quaderns Digitals*, (38).

Planificación global de los proyectos desarrollados durante el 7º semestre del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Pedro Ubieto Artur⁽¹⁾, Ana Cristina Royo Sánchez⁽¹⁾, César García Hernández⁽¹⁾

(1) Departamento Ingeniería de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza, C/ María de Luna, 3, 50018, Zaragoza, Spain, pubieto@unizar.es

Global planning of the academic works developed during the 7th semester of the Bachelor's Degree in Industrial Design and Product Development Engineering

RESUMEN

En este trabajo se presenta la experiencia de mejora llevada a cabo en la asignatura de Oficina Técnica del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza en el curso 2017/2018. El objetivo buscado es conseguir que los alumnos sean capaces de establecer el cronograma de sus trabajos y que, con el seguimiento adecuado, sean capaces de llevarlo a efecto. Las mejoras introducidas consisten en la implementación de herramientas en el sistema de Gestión de Oficinas Técnicas para detectar errores en la planificación, el establecimiento de un calendario de tutorías para comprobar el seguimiento y la recomendación de incluir las tareas de otras asignaturas en la planificación. Al finalizar la experiencia, se puede concluir que se ha mejorado la planificación de los trabajos, se ha mejorado la media de las calificaciones y se han propuesto mejoras para el curso siguiente.

Palabras clave: cronograma del proyecto, planificación, seguimiento y control

ABSTRACT

This paper presents the improvement experience developed in the subject Technical Office, in the Bachelor's Degree in Industrial Design and Product Development Engineering at the University of Zaragoza, during course 2017/2018. The main objective is to let the students be able to establish their work chronogram and, with the appropriate monitoring, help them to be able to put it into practice. The applied improvements consist of the implementation of tools in the Management system for Technical Offices, in order to detect mistakes in the planning, as well as establishing an agenda for checking the achievements during tutored sessions and recommending the inclusion of tasks related to other subjects in their planning. At the end of this experience, it is possible to notice improvements in the work planning, better mean values in

students' marks and further improvements have been suggested for the next course.

Keywords: project chronogram, planning, monitoring, control

INTRODUCCIÓN

En el nuevo contexto educativo, debido a la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la educación debe estar centrada en el aprendizaje del alumno (de Miguel 2005; Rodríguez 2007; Cano 2008) «más concretamente en los resultados de aprendizaje expresados en términos de competencias».

La asignatura de Oficina Técnica del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza, entre otras cosas, pretende capacitar a los estudiantes para (Universidad de Zaragoza 2018) «dirigir y gestionar el proyecto de un producto» y para ello uno de los resultados de aprendizaje que el alumno debe demostrar es el de: «realizan y llevan a cabo la planificación, programación, control y el seguimiento de un proyecto en la Oficina Técnica», tareas estas responsabilidad de la dirección de proyectos.

La dirección de proyectos, según Project Management Institute (2013), se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos señalados en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) y categorizados en cinco Grupos de Procesos (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre). Estos cinco Grupos de Procesos también son identificados en la norma UNE-ISO 21500:2013 (Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre), como los procesos que se recomienda aplicar en la totalidad y/o cada una de las fases de un proyecto.

El proceso de planificación tiene como objetivo obtener una previsión del desarrollo del trabajo en el tiempo. La planificación se debe ver reflejada en el cronograma del proyecto (Project Management Institute 2013) que forma parte de la documentación del plan para la Dirección del Proyecto. El cronograma se inicia descomponiendo el trabajo en tareas básicas o de alto nivel que se irán desglosando progresivamente en tareas más detalladas y pequeñas, y por tanto más fácilmente gestionables (AENOR 2013; Castillo 1995; Project Management Institute 2013). Este proceso se realiza a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Una vez definidas las tareas, se establecen sus interdependencias respecto a la secuencia en la que deben desarrollarse para completar el proyecto (AENOR 2013; Castillo 1995; Project Management Institute 2013). Por último, se sitúan las tareas en el tiempo asignándoles una duración, teniendo en cuenta los recursos que son necesarios para llevarlas a cabo (AENOR 2013; Castillo 1995; Project Management Institute 2013).

Los procesos de seguimiento y control se realizan de forma continua a lo largo de la ejecución del proyecto considerando el cronograma establecido. De esta

manera es posible tener una visión precisa y actualizada del cumplimiento del cronograma (AENOR 2013). Las salidas de los procesos de seguimiento y control permiten tomar las acciones preventivas y correctivas para alcanzar los objetivos del proyecto (AENOR 2013; Project Management Institute 2013).

Para conseguir el resultado del aprendizaje anteriormente definido, los alumnos de la asignatura de Oficina Técnica tienen que elaborar e implementar un plan para Dirección del Proyecto que incluya el cronograma y los planes de seguimiento y control a seguir durante la redacción de los dos proyectos que realizarán durante el semestre.

La asignatura está organizada de forma que la corrección del primer trabajo sirve como entrada al proceso de planificación del trabajo siguiente. El curso 2016/2017 se detectó una notoria disminución en las calificaciones de los trabajos, así como un aumento en el número de trabajos suspensos. Analizando los trabajos entregados se comprobó que la planificación seguida por casi la mitad de los grupos de trabajo les obligó a entregar los proyectos de forma simultánea, sin tiempo para aplicar las correcciones del primer proyecto en la realización del segundo.

El objetivo de este trabajo consiste en lograr que los alumnos sean capaces de establecer el cronograma de sus trabajos, adaptándolos a las fechas de entrega recomendadas por el equipo docente, y que sean capaces también, de aplicar los procesos de seguimiento y control para asegurar el cumplimiento de esos cronogramas.

Teniendo en cuenta este objetivo, en el trabajo actual se van a presentar tres mejoras. La primera consiste en desarrollar las herramientas informáticas necesarias, dentro del sistema de Gestión de Oficinas Técnicas empleado en la realización de los trabajos. Con estas herramientas se busca por una parte, hacer más fácil y preciso el trabajo de planificación y seguimiento, analizando la información disponible para facilitar la detección de errores durante el desarrollo de los proyectos. Por otra parte, las herramientas deben facilitar el análisis de la información disponible en el Sistema para poder optimizar las fechas de entrega de los trabajos, así como para detectar las tareas que generan la mayor parte de los retrasos y advertir a los grupos de los cursos posteriores. La segunda mejora consiste en fijar un calendario de tutorías en las que los grupos de trabajo junto al profesorado, comprueben que el seguimiento es el correcto y en las que se detecten y solucionen los problemas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto. Como tercera mejora, se recomendará a los grupos de trabajo que incluyan las tareas asignadas a los trabajos que deben realizar en las demás asignaturas que cursan en el semestre, especialmente las referidas a la otra asignatura obligatoria. Al tratar estas tareas como parte del trabajo, será más fácil gestionar los posibles cambios de fecha, de forma que no afecten de forma significativa al resto de tareas.

METODOLOGÍA

Contexto y público objetivo

La experiencia se ha realizado con los alumnos del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto que cursan la asignatura de Oficina Técnica. La asignatura de Oficina Técnica se estudia en el séptimo semestre del Grado y es una asignatura obligatoria de 6.0 créditos ECTS. Además de ésta solo hay otra asignatura obligatoria en este semestre, Metodología del Diseño.

Las actividades de evaluación de la asignatura de Oficina Técnica constan de examen teórico y trabajo práctico. Dicho trabajo, que supone el 75% de la nota final, consiste en la realización de dos proyectos constructivos de un producto según la norma UNE 157001:2014, incluyendo las tareas de gestión y dirección necesarias. El primero representa el 25% de la nota final y parte de los diseños realizados el curso anterior en la asignatura de Taller de Diseño III. El segundo trabajo representa el 50% de la nota final y se inicia a partir de las especificaciones de una empresa cliente. La fase creativa se dirige desde la asignatura de Metodología del Diseño, y la parte de redacción y gestión del proyecto desde la de Oficina Técnica.

La razón de que se realicen dos proyectos, es que la experiencia y aprendizaje adquiridos con la redacción, corrección y revisión del primero, se utilice como entrada en el proceso de planificación del segundo, dentro de un ciclo PDCA de mejora continua (Román-Sánchez, Gisbert-López, Blaya-Salvador 2007). Por este motivo se recomienda a los alumnos que entreguen el primer proyecto antes de las vacaciones de Navidad y el segundo antes de la fecha límite que coincide con el día y la hora del examen de la asignatura (segunda quincena de enero o primera semana de febrero). Estas fechas son orientativas, dejando al criterio de los grupos de trabajo sus fechas de entrega dependiendo del cronograma realizado.

Los grupos de trabajo utilizan el sistema de Gestión de Oficinas Técnicas (ERP) para redactar el proyecto, además de dirigir y gestionar el trabajo, enlazar los planos con el sistema de Diseño Asistido por Ordenador, entre otras utilidades. Este Sistema consiste en un entorno de trabajo de la Web 2.0 y se viene desarrollando por parte del equipo docente de la asignatura desde el curso académico 2012/2013. Dentro de dicho Sistema está incluido el módulo de Planificación con el que se gestiona el cronograma y el seguimiento del trabajo. A diferencia de otros sistemas de Gestión de Proyectos, cada usuario se encarga de introducir en el Sistema, la información necesaria para el seguimiento de los trabajos. Por medio de partes de trabajo, cada usuario indica el tiempo dedicado y el porcentaje completado de cada tarea que tiene asignada.

Para la realización del trabajo, los alumnos se organizan en grupos de trabajo

de tres componentes. Estos grupos están compuestos por los mismos alumnos en las dos asignaturas obligatorias del séptimo semestre.

Necesidad

En el curso 2016/2017, se observó que un considerable número de grupos de trabajo entregaron los dos proyectos de forma simultánea (Royo-Sánchez, Ubieto-Artur y Miralbes-Buil 2017). Este hecho implicaba que habían incumplido las fechas de entrega establecidas en sus cronogramas iniciales (similares a las recomendadas), y por tanto, no habían realizado el seguimiento y control de sus trabajos de forma satisfactoria. Además, al analizar las calificaciones, también se comprobó que existía una diferencia significativa entre los grupos que habían entregado los dos proyectos dejando un tiempo entre ambos y los que los entregaron de forma simultánea (ver Tabla 1).

Tabla 1. Calificaciones de los trabajos en el curso 2016/2017

Entrega	Nota Media (DS)^a		Suspensos^b		Calificación < 4^c	
	Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 1	Trabajo 2	Trabajo 1	Trabajo 2
Separada	4.2 (3.0)	7.1 (1.3)	0	0	0	0
Simultánea	4.2 (1.6)	5.7 (1.9)	11	3	6	2

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

^a Media y desviación típica (DS) de las calificaciones obtenidas.

^b Número de grupos con calificación suspenso en cada uno de los trabajos.

^c Número de grupos con calificación inferior a 4 en cada uno de los trabajos.

De los 17 grupos evaluados, 8 (casi la mitad de los grupos) entregaron los dos proyectos a la vez. De los 16 trabajos presentados (dos por grupo), 14 obtuvieron una calificación inferior a 5, con 8 trabajos con nota inferior a 4 puntos. Los 9 grupos restantes entregaron los dos proyectos con un tiempo de diferencia, resultando todos ellos aprobados.

Al preguntar a los alumnos cuál había sido la causa, la justificación que dieron fue que los continuos cambios de la fecha de entrega de los trabajos de la asignatura de Metodología del Diseño, la otra asignatura obligatoria del semestre, habían retrasado la realización de las tareas de Oficina Técnica.

Descripción

Antes del comienzo de las clases presenciales, el equipo docente implementará en el ERP las herramientas necesarias. Estas herramientas nos permiten:

- Añadir información gráfica al módulo de Planificación de cada trabajo, como el estado de cada tarea (pendiente, retrasada o terminada) así como aviso del estado de las tareas precedentes y dependientes (ver Figura 1).

































08/01/2018	24/01/2018	7 Trabajos del proyecto	 3,8h	
08/01/2018	11/01/2018	7.1 Lista de elementos	 0,5h	   
12/01/2018	18/01/2018	7.2 Conformidad norma	 0,3h	   
19/01/2018	24/01/2018	7.3 Entrega Proyecto	 3h	
21/01/2018	23/01/2018	7.3.1 Exportar y maquetar proyecto	 2h	   
19/01/2018	23/01/2018	7.3.2 Imprimir y Encuadernar Proyecto	 0,5h	   
19/01/2018	21/01/2018	7.3.2 Generar documento de índices	 0,5h	   
23/01/2018	24/01/2018	7.3.3 Entrega del Proyecto		   

Figura 1. Información gráfica asociada a las tareas.

(Fuente: Sistema de Gestión de Oficinas Técnicas desarrollado por el equipo docente)

- Añadir recuadro con información estratégica de la planificación de cada trabajo: fecha de inicio, final y duración del trabajo, número de tareas e hitos, tareas por completar, retrasadas, etc., (ver Figura 2).

Análisis de seguimiento del trabajo							
Inicio Planifica.	15/01/2018	Final Planifica.	24/01/2018(9)	Final Proyecto	23/01/2018	Retraso Proyecto	0
Tareas	76	Hitos	0	Tareas acumuladas	110	Tarea media	1
Tareas sin asignar	33	% sin asignar	43	Partes falsos	0	% falsos	0
Tareas retrasadas	46	Retraso %	61	Retraso Acu.	92	Retraso Med.	2
Partes retrasados	0	Retraso %	0	Retraso Acu.	0	Retraso Med.	0
Fechas Tareas	9	Fechas Partes	7	Fechas alta Partes	7		

Figura 2. Información global, disponible en la planificación de los trabajos.

(Fuente: Sistema de Gestión de Oficinas Técnicas desarrollado por el equipo docente)

- Generar las tablas con todos los datos de un curso para su posterior análisis (ver apartado Resultados).

A continuación, elabora y publica el material de referencia en la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza.

El primer día de clase, los profesores informan a los alumnos que deben realizar dos proyectos constructivos, con su correspondiente plan para la Dirección (Project Mangement Institute 2013) en grupos de trabajo de 3 personas. Además establecen las tutorías antes de Navidad para comprobar el seguimiento de los trabajos y fijar las propuestas de cambio si son necesarias.

El equipo docente explica el funcionamiento del sistema de Gestión mediante actividades presenciales (clases magistrales de teoría y problemas además de prácticas de laboratorio) durante las primeras semanas del curso.

Previo al inicio del primer proyecto de Oficina Técnica, y teniendo en cuenta las fechas de entrega recomendadas por el equipo docente, cada grupo de trabajo elabora la planificación y programación básica de todos trabajos que deben realizar a lo largo del semestre. Esta planificación define el cronograma del

proyecto de cada uno de los trabajos que debe realizar para la asignatura de Oficina Técnica.

En la primera tutoría, el equipo docente comprueba que la planificación propuesta por los grupos de trabajo es correcta. Para ello analiza si se han definido bien las tareas necesarias incluyendo las tareas de todas las asignaturas, si la interdependencia entre ellas parece correcta, si todas las tareas tienen asignados al menos un recurso y si su duración parece apropiada (ver Figura 1 y Figura 2).

A continuación los grupos de trabajo redactan y gestionan el primer proyecto, mientras van desglosando sus tareas básicas, haciendo el seguimiento e implementando los cambios necesarios en la planificación inicial. Simultáneamente se llevan a efecto varias tutorías en las que el equipo docente, utilizando las nuevas herramientas (ver Figura 1 y Figura 2), tratan de detectar junto a los alumnos desajustes que les han pasado desapercibidos.

Tras la entrega del primer trabajo, los profesores lo corrigen y revisan la planificación, programación, el seguimiento y los cambios realizados mediante el módulo de corrección por rúbricas incluido en el sistema de Gestión (Royo-Sánchez, Ubieto-Artur y Miralbes-Buil 2017). Los alumnos pueden acceder a estas correcciones en el momento en que los profesores activan su visualización. A continuación se realiza otra tutoría para comprobar las dudas surgidas con las correcciones, tanto sobre la redacción del proyecto como sobre la gestión.

Teniendo en cuenta las correcciones del primer trabajo, los alumnos modifican la planificación inicial del segundo y comienzan a desarrollarlo. El proceso de elaboración del segundo sigue los mismos pasos que los descritos para el primero.

Para finalizar, el equipo docente analizará el semestre en su conjunto para detectar errores cometidos, plantear nuevas mejoras y advertir a los alumnos del curso siguiente.

RESULTADOS

Para poder confirmar que en el curso 2016/2017 ocurrió una anomalía, provocada por la entrega simultánea de los dos proyectos, se analizan los datos de los cursos 2015/2016 al 2017/2018, ambos incluidos. De esta manera se compararán los datos del curso anterior y del curso objeto de la mejora propuesta.

En la Tabla 2 se puede comprobar que los cursos han sido homogéneos en cuanto a número de grupos de trabajo (15 ó 17).

Tabla 2. Número de grupos de trabajo en los cursos estudiados

<i>Curso</i>	<i>Totales</i>	<i>Entrega Separada</i>	<i>Entrega Simultánea</i>
2015/2016	15	15	0
2016/2017	17	9	8
2017/2018	15	14	1

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

En cuanto a la fecha de entrega de los trabajos, se ve claramente que en el curso 2016/2017 casi la mitad de los grupos entregaron sus trabajos de forma simultánea. Por esta razón no pudieron utilizar los datos de la corrección del trabajo 1 como entrada para la mejora del trabajo 2 y aplicar el ciclo PDCA de mejora continua. También es interesante hacer notar que algunos de los grupos incluidos en «Entrega Separada», entregaron los trabajos con una separación muy corta de tiempo, lo que implicó que, aun teniendo la corrección disponible, no tuvieron tiempo material para aplicarla correctamente.

En la Tabla 3 se muestran las calificaciones medias obtenidas por curso, así como las desviaciones típicas indicadas entre paréntesis, detallando el número de trabajos suspensos y con calificaciones inferiores a 4, ya que esto supone la repetición del trabajo para la siguiente convocatoria.

Tabla 3. Calificaciones de los trabajos por cursos

<i>Curso</i>	<i>Nota Media (DS)^a</i>		<i>Suspensos^b</i>		<i>Calificación < 4^c</i>	
	<i>Trabajo 1</i>	<i>Trabajo 2</i>	<i>Trabajo 1</i>	<i>Trabajo 2</i>	<i>Trabajo 1</i>	<i>Trabajo 2</i>
2015/2016	6.2 (1.7)	8.5 (0.8)	5	0	0	0
2016/2017	4.2 (2.4)	6.5 (1.8)	11	3	6	2
2017/2018	5.6 (1.6)	6.9 (0.8)	4	0	0	0

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

^a Media y desviación típica (DS) de las calificaciones obtenidas por todos los grupos.

^b Número de grupos con calificación suspenso en cada uno de los trabajos.

^c Número de grupos con calificación inferior a 4 en cada uno de los trabajos.

En el curso 2016/2017 la nota media de los trabajos descendió un 20% respecto a la del curso anterior. También se comprueba un incremento en el número de trabajos suspensos, más del doble en el trabajo 1 y 3 en el trabajo 2, cuando antes ningún grupo había suspendido el segundo trabajo. También se nota el incremento en el número de calificaciones por debajo de 4 puntos. En cuanto a las mejoras aplicadas en el curso 2017/2018, se puede ver en la Tabla 2 que únicamente un grupo entregó los dos trabajos de forma simultánea. En la Tabla 3 se nota un aumento de la nota media respecto al curso 2016/2017 pero sin llegar a las medias del curso 2015/2016.

Para intentar buscar los factores que podrían haber influido en que no se alcanzara el nivel de las calificaciones del curso 2015/2016, se aplicaron las nuevas herramientas para realizar el análisis de las fechas indicadas en la

planificación de los trabajos. El resultado se ve en la Tabla 4, para el trabajo 1, y en la Tabla 5 para el trabajo 2.

Tabla 4. Fechas de inicio y finalización de las planificaciones y duración del trabajo 1

<i>Curso</i>	<i>Fechas</i>		<i>Duración^c</i>	
	<i>Inicio Plan.^a</i>	<i>Fin Plan.^b</i>		
2015/2016	Media	12/11/2015	17/12/2015	34.9 (7.9)
	Más temprana	01/11/2015	06/12/2015	
	Más tardía	09/12/2015	10/01/2016	
2016/2017	Media	01/11/2016	11/01/2017	70.9 (16.2)
	Más temprana	17/10/2016	14/12/2016	
	Más tardía	07/12/2016	24/01/2017	
2017/2018	Media	07/11/2017	18/12/2017	40.6 (14.3)
	Más temprana	23/10/2017	06/12/2017	
	Más tardía	02/12/2017	08/01/2018	

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

^a Fechas de inicio (media, más temprana y más tardía) de las tareas planificadas para el trabajo 1.

^b Fechas de finalización (media, más temprana y más tardía) de las tareas planificadas para el trabajo 1.

^c Media y desviación típica en días, de la duración de las planificaciones realizadas por todos los grupos para el trabajo 1.

En las filas de la Tabla 4 se indican las fechas medias, más tempranas y más tardías de inicio y finalización de las tareas planificadas, así como la duración media de los trabajos indicada en días con la desviación típica entre paréntesis.

Se puede observar que las fechas de inicio de los cursos 2015/2016 y 2017/2018 son muy similares. Hay que tener en cuenta que es necesario avanzar en la explicación teórica de la asignatura antes de tener una idea completa de lo que es un proyecto y así poder definir su planificación. La fecha media de finalización en estos cursos es la recomendada, antes de las vacaciones de Navidad, lo que deja la duración media del primer trabajo en 35 y 41 días respectivamente. Las fechas del curso 2016/2017 se extienden en las dos direcciones. Si bien la fecha media de inicio de la planificación es anterior a los otros cursos, la fecha de finalización (de entrega) es después de Navidades y muy próxima a la fecha límite de entrega del segundo trabajo. La duración media en este caso es casi el doble de la duración de los otros cursos.

En la Tabla 5 se ha añadido la columna Solape, respecto a los datos mostrados en la Tabla 4. En esta columna se indican los días de solapamiento entre los dos trabajos. Si el valor es positivo, significa que se ha comenzado el trabajo 2 antes de terminar el trabajo 1. Si el valor es negativo, significa que se ha dejado pasar un tiempo desde que se ha entregado el trabajo 1 y se ha empezado el trabajo 2. Este intervalo puede estar justificado por la espera a la

corrección del trabajo 1 para poder aplicar las correcciones al trabajo 2. Según los datos recogidos en la Tabla 5 solo existe solapamiento en el curso 2016/2017.

Tabla 5. Fechas de inicio y finalización de las planificaciones, duración del trabajo 2 y solapamiento de los dos trabajos

<i>Curso</i>	<i>Fechas</i>		<i>Duración^c</i>	<i>Solape^d</i>	
	<i>Inicio Plan.^a</i>	<i>Fin Plan.^b</i>			
2015/2016	Media	21/12/2015	21/01/2016	29.7 (14.0)	-5.0 (16.7)
	Más temprana	01/12/2015	02/01/2016		
	Más tardía	14/01/2016	26/01/2016		
2016/2017	Media	23/12/2016	24/01/2017	32.7 (9.5)	19.6 (11.9)
	Más temprana	07/12/2016	21/01/2017		
	Más tardía	17/01/2017	01/02/2017		
2017/2018	Media	01/01/2018	24/01/2018	22.8 (10.8)	-14.7 (14.9)
	Más temprana	16/12/2017	23/01/2018		
	Más tardía	15/01/2018	02/02/2018		

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

^a Fechas de inicio (media, más temprana y más tardía) de las tareas planificadas para el trabajo 2.

^b Fechas de finalización (media, más temprana y más tardía) de las tareas planificadas para el trabajo 2.

^c Media y desviación típica en días, de la duración de las planificaciones realizadas por todos los grupos para el trabajo 2.

^d Media y desviación típica en días, del solapamiento entre los dos trabajos.

La fecha media de entrega planificada es similar en los tres cursos, ya que ha dado la casualidad de que la fecha del examen ha coincidido en torno al 24 de enero los tres años. En cuanto a la duración, los grupos del curso 2017/2018 dedicaron una semana menos que los grupos del curso 2015/2016, debido a un retraso medio de 9 días en el inicio del segundo trabajo. Los grupos del curso 2016/2017 son los que más tiempo dedicaron, pero considerando el solapamiento con el primer trabajo, la dedicación en exclusiva al segundo trabajo sería solo de 16 días.

Una vez analizados los datos de las planificaciones, se desarrolló la herramienta que permite analizar los días realmente dedicados a los trabajos. En este caso se leen los datos de los partes de trabajo. Estos partes son documentos que introducen los alumnos en el Sistema al final de su jornada de trabajo. En ellos se indica la tarea en la que han trabajado, la cantidad de horas que han dedicado y el porcentaje de la tarea que han finalizado.

En las figuras siguientes se refleja el porcentaje de partes de trabajo introducidos cada semana sobre el total de partes de trabajo de cada uno de los trabajos para los cursos analizados. En el eje de abscisas se representan las semanas de la planificación y en el de ordenadas el porcentaje de partes de trabajo completados.

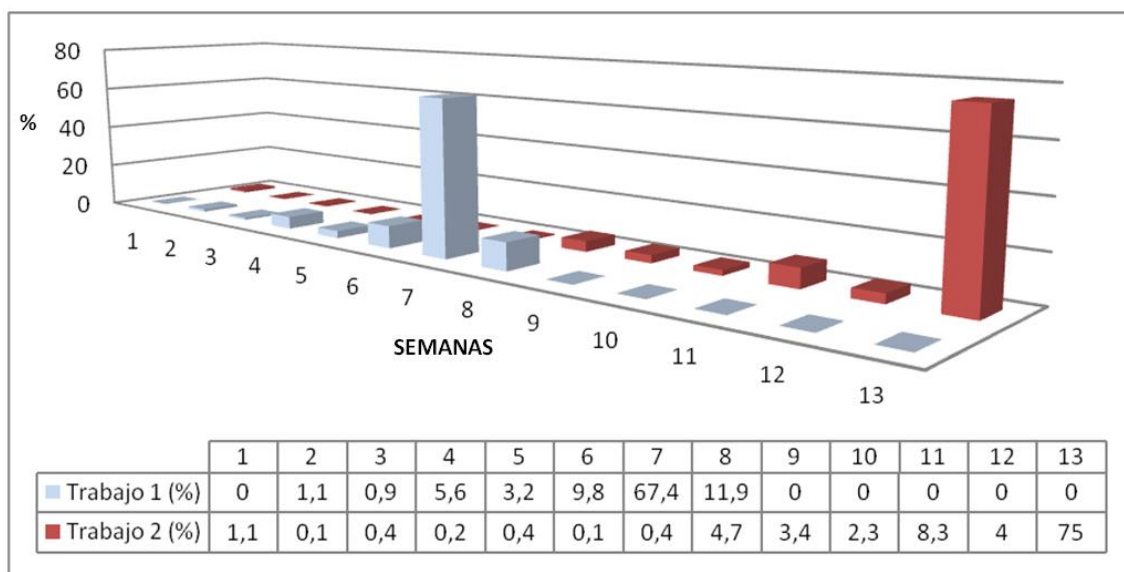


Figura 3. Distribución de los partes de trabajo del curso 2015-2016.

(Fuente: Sistema de Gestión de Oficinas Técnicas desarrollado por el equipo docente)

En la Figura 3 se observa que el trabajo 1 se realizó en un 89.1% en las semanas 6, 7 y 8 (tres primeras semanas de diciembre) con un pico del 67.4% en la semana 7 (del 8 al 14 de diciembre). Este curso todos los grupos entregaron el trabajo 1 antes de las vacaciones de Navidad (semana 8). En el trabajo 2 se puede ver que el 75% del trabajo se completó en la última semana.

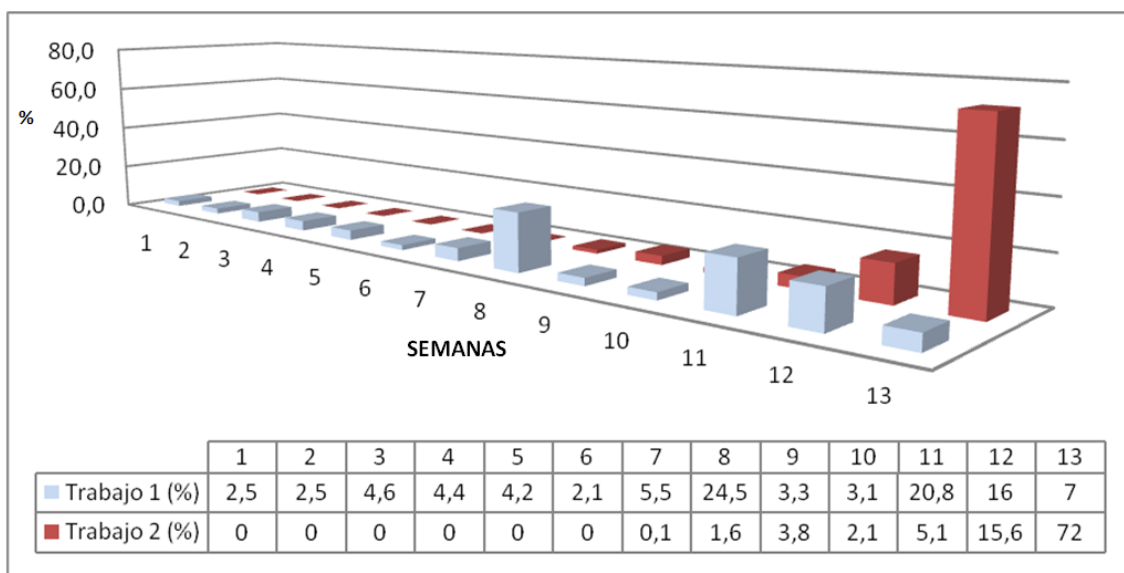


Figura 4. Distribución de los partes de trabajo del curso 2016/2017.

(Fuente: Sistema de Gestión de Oficinas Técnicas desarrollado por el equipo docente)

En la Figura 4 se comprueba que en las semanas de diciembre (6, 7 y 8) únicamente se realizó un 32.1% del trabajo 1, con un pico del 24.5% en la

semana 8 (del 15 al 21 de diciembre). Antes de las vacaciones de Navidad únicamente se entregaron 3 trabajos (semana 8). En las semanas 11 y 12 (del 5 al 18 de enero) se realizó un 36,8% del trabajo 1, que supuso que se entregaran otros 6 trabajos. El equipo docente corrigió estos trabajos en el menor tiempo posible para que los grupos pudieran aplicar el ciclo PDCA con el segundo trabajo. En cuanto al trabajo 2 se desarrolló en las semanas de enero (de la 10 a la 13), con el pico del 72% en la última semana, con el inconveniente del solapamiento con la realización del trabajo 1.

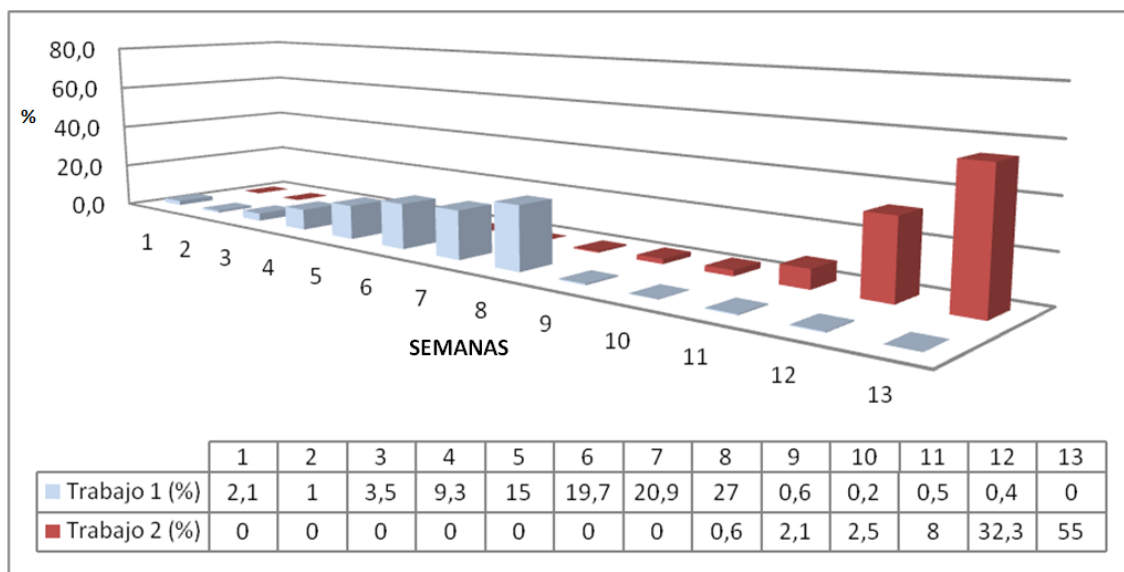


Figura 5. Distribución de los partes de trabajo del curso 2017/2018.

(Fuente: Sistema de Gestión de Oficinas Técnicas desarrollado por el equipo docente)

En la Figura 5 se representan los datos del curso 2017/2018, en el que se han aplicado las mejoras expuestas en este trabajo: herramientas para mejorar el seguimiento de los proyectos por parte del alumnado y por parte del equipo docente, más las tutorías en las que se revisa ese seguimiento.

Se puede ver que el primer trabajo se va completando de forma regular desde la semana 3 (del 13 al 19 de noviembre) hasta la semana 8 (del 18 al 24 de diciembre). Este curso entregaron el trabajo antes de las vacaciones de Navidad todos los grupos excepto uno. Además, la mayor parte del segundo trabajo se realizó en las dos últimas semanas, con un 32,3 % y 55% respectivamente.

Por último, para comprobar si los trabajos de las otras asignaturas eran la causa del retraso de la entrega de los proyectos, se desarrolló la herramienta que permitía detectar las tareas que producían los retrasos en los trabajos. En la Tabla 6 se indica, por curso, el grupo de tareas que producen retrasos, con el número de trabajos en los que han producido un retraso. Los grupos de tareas del 001 al 006 se corresponden con las tareas correspondientes a la redacción de los documentos del proyecto, según UNE 157001:2014 (001: memoria, 002: anexos, 003: planos, 004: pliego de condiciones, 005:

mediciones y 006: presupuesto). Los grupos 007 y 008 se corresponden con las tareas relacionadas con la realización de los entregables y con los procesos gestión, respectivamente. El resto de grupos (009 y 000) se corresponden con las tareas de otras asignaturas.

Tabla 6. Número de tareas con retraso por grupo de tareas

<i>Curso</i>	<i>Grupo de tareas^a</i>									
	<i>001</i>	<i>002</i>	<i>003</i>	<i>004</i>	<i>005</i>	<i>006</i>	<i>007</i>	<i>008</i>	<i>009</i>	<i>000</i>
2015/2016	187	39	110	57	10	13	4	19	-	-
2016/2017	217	50	169	64	15	17	37	35	-	-
2017/2018	135	36	134	50	9	15	48	94	1	4

Fuente: Elaboración propia a partir de las herramientas desarrolladas del Sistema

^a Grupos de tareas: 001: memoria, 002: anexos, 003: planos, 004: pliego de condiciones, 005: mediciones, 006: presupuesto, 007: entregables, 008: gestión, 009 y 000: otras asignaturas (los cursos 2015/2016 y 2016/2017 no tienen datos de tareas de otras asignaturas ya que no se había implementado la mejora propuesta).

En la Tabla 6 se ve claramente que los grupos de tareas que generan el mayor número de tareas retrasadas son los que se corresponden con la redacción de la memoria del proyecto (grupo 001) y con la realización de los planos del proyecto (grupo 003). También se puede apreciar que, durante el curso 2017/2018, las tareas de otras asignaturas no afectaron significativamente al desarrollo de los trabajos.

Por último, con el fin de advertir a los alumnos de los cursos siguientes, se desarrolló la herramienta que contabilizaba las tareas que, de forma individual, producían retrasos en los trabajos.

El listado es demasiado extenso para incluirlo en este trabajo, pero se proporcionará a los alumnos para que presten especial atención en la planificación y en el desarrollo de sus trabajos.

CONCLUSIONES

El seguimiento realizado, aprovechando las herramientas disponibles, ha permitido a los grupos distribuir su trabajo de forma uniforme a lo largo del semestre. Esto ha hecho posible el cumplimiento con las fechas de entrega recomendadas por el equipo docente y ha evitado solapamientos entre tareas de distintos trabajos, con la sobrecarga que eso habría implicado.

La inclusión en la planificación de las tareas de otras asignaturas ha permitido gestionarlas en conjunto con las de los trabajos de Oficina Técnica. Según los datos analizados, no parece que estas tareas hayan influido significativamente en el desarrollo de los trabajos de la asignatura.

El análisis de la información generada a lo largo de estos cursos permite mantener la recomendación de las fechas de entrega, de antes de Navidad y

antes del examen. Además, parece oportuno recomendar que no dejen pasar tanto tiempo entre la entrega del primer trabajo y el comienzo del segundo. Por último, poner el listado de las tareas que más retraso generaron el curso anterior a disposición de los grupos de trabajo, puede resultarles útil para la planificación de sus trabajos.

REFERENCIAS

AENOR. 2013. *UNE-ISO 21500:2013 Directrices para la dirección y gestión de proyectos*. Madrid: AENOR.

AENOR. 2014. *UNE 157001:2014 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico*. Madrid: AENOR.

Cano, M. E. 2008. *La evaluación por competencias en la educación superior*. Recuperado el 8 de mayo de 2018 de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123COL1.pdf>

Castillo, M. d. 1995. *Teoría General del Proyecto. Dirección de Proyectos/Project Management*. Madrid: Síntesis, S.A.

de Miguel, M. 2005. *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Recuperado el 8 de mayo de 2018 de https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf

Project Management Institute. 2013. *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown, Pensilvania.

Rodríguez, R. M. 2007. *Mejora continua de la práctica docente universitaria: una experiencia desde el proceso de convergencia del Espacio Europeo de Educación Superior*. Recuperado el 8 de mayo de 2018 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2783317>

Román-Sánchez, A. I., Gisbert-López, M. C., Blaya-Salvador, I. 2007. *Implantación de un proceso de mejora continua (PDCA) en la enseñanza universitaria. El caso de la titulación de Ciencias Actariales y Financieras en la UMH*. Recuperado el 8 de mayo de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2232546>

Royo-Sánchez, A. C., Ubieto-Artur, P., Miralbes-Buil, R. 2017. Introducción de rúbricas en el plan de Gestión de la Calidad, aplicado durante la redacción de proyectos industriales, como parte del proceso de mejora continua. En: *Actas del IV Congreso Internacional sobre aprendizaje, innovación y competitividad, CINAIC 2017*. Zaragoza: Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza, España, 554-559, ISBN 978-84-16723-41-6, DOI: 10.26754/CINAIC.2017.000001_117.

Universidad de Zaragoza. 2018. *Oferta de Estudios Oficiales Universitarios*. Recuperado el 14 de mayo de 2018, de Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto. https://estudios.unizar.es/estudio/assignatura?anyo_academico=2017&assignatura_id=25821&estudio_id=111¢ro_id=110&plan_id_nk=271

Propuesta de diseño instruccional para la integración de la competencia digital en la docencia universitaria

Alberto Dafonte-Gómez⁽¹⁾, Diana Ramahí-García⁽²⁾ Oswaldo García-Crespo⁽³⁾,

(1) Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, Universidad de Vigo, Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Campus A Xunqueira s/n, 36004, Pontevedra, Spain, albertodafonte@uvigo.es

(2) Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, Universidad de Vigo, dramahi@uvigo.es

(3) Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, Universidad de Vigo, oswaldogarcia@uvigo.es

Instructional design proposal for the integration of digital competence in university teaching

RESUMEN

La competencia digital de la ciudadanía es una necesidad cada vez más importante en las sociedades contemporáneas y requiere que su integración en los sistemas educativos responda a un enfoque pedagógico integral.

En este trabajo proponemos un modelo de diseño instruccional basado en ADDIE y en el marco TPCK para la integración de la tecnología en la docencia. El diseño propuesto detalla una serie de aspectos sobre los que es necesario que el profesorado reflexione y tome decisiones a la hora de desarrollar el diseño instruccional de una materia desde la óptica de la integración transversal de la competencia digital en la docencia universitaria.

Palabras clave: diseño instruccional, competencia digital, ADDIE, TPCK.

ABSTRACT

The digital competence of citizenship is an increasingly important need in contemporary societies and requires an integral pedagogical approach for its integration into educational systems.

In this paper we propose an instructional design model based on ADDIE and the TPCK framework for the integration of technology in teaching. The proposed design details a series of aspects on which it is necessary for teachers to reflect and make decisions when developing the instructional design of a subject from the perspective of the transversal integration of digital competence in university teaching.

Keywords: instructional design, digital competence, ADDIE, TPCK.

INTRODUCCIÓN

La gran importancia que en las últimas décadas se le viene concediendo a la competencia digital de la ciudadanía (Vourikari, Punie, Carretero-Gómez y Van Der Brande, 2016) y su progresiva introducción dentro de los sistemas educativos (INTEF, 2017a; INTEF, 2017b) hace necesario profundizar en el modo en que esta competencia se promueve y se trabaja en los distintos niveles educativos.

El concepto de competencia digital definido en el marco de la Unión Europea comprende capacidades relacionadas con la búsqueda, selección e interpretación de información en contextos digitales; uso de tecnologías para compartir contenidos, colaborar con otras personas; gestión de la identidad digital siguiendo la netiqueta; creación y remix contenidos digitales respetando las licencias de propiedad intelectual; protección de los propios datos y dispositivos ante terceros; uso de la tecnología para la protección de la salud y del medio ambiente; capacidad para resolver problemas técnicos derivados del uso de las tecnologías, selección de soluciones ante necesidades detectadas, y uso de las tecnologías de forma creativa (Dafonte-Gómez, Ramahí-García y García-Crespo, 2017).

La competencia digital es clave en la educación superior y bajo nuestro punto de vista debe -y puede- promoverse de forma transversal en todas las materias de cualquier plan de estudios. Dotar al alumnado de la orientación y de los recursos necesarios para la adquisición de la competencia digital a través de su aprendizaje pasa por incluir el uso de las TICs en el diseño tecnopedagógico de las materias, y esto es algo que va mucho más allá del simple uso de tecnología (García-Peñalvo, Blanco y Sein-Echaluze, 2017; Mateus, Aran-Ramspott, y Masanet, 2017); usar las TIC en una asignatura no implica necesariamente favorecer la adquisición de competencia digital: su uso debe estar orientado desde el diseño instruccional para cumplir esa función.

Por este motivo consideramos necesario favorecer que el profesorado universitario de cualquier disciplina pueda plantearse la introducción de la tecnología en la docencia desde una perspectiva holística y no simplemente instrumental. Una manera de hacerlo es ofrecer modelos y pautas de uso de las TIC en la docencia que se basen en los principios de la competencia digital y que puedan vencer posibles reticencias por parte del profesorado.

Con este objetivo, el presente texto expone los resultados del proceso de creación de un diseño instruccional basado en ADDIE que asume los principios del marco TPCK Technological Pedagogical Content Knowledge (Mishra y Koehler, 2006), que defiende que la tecnología no debe ser tratada como un campo de formación docente independiente de los campos pedagógico y disciplinar y que debe abordarse de forma integral.

El resultado es una propuesta que, si bien no constituye un modelo en sí mismo, sí que ofrece una interpretación de diseño instruccional desde la perspectiva de la competencia digital que puede usarse como hoja de ruta o checklist.

El diseño expuesto fue desarrollado en su totalidad por primera vez en el curso 2015/2016 en la materia Teoría y Práctica de la Comunicación Televisiva de la Universidad de Vigo, por lo que hablamos de un modelo aplicado con éxito en la práctica docente cuyos principios se exponen de forma detallada en este trabajo. Los resultados de esta primera implementación en términos de percepción del alumnado pueden consultarse en Dafonte-Gómez, García-Crespo y Ramahí-García (2018).

METODOLOGÍA

El modelo seleccionado para el diseño del curso se denomina ADDIE y contiene todos los elementos básicos que deben conformar un modelo de ISD: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. En este caso se ha optado por usar el modelo ADDIE de una forma no lineal, de modo que la reflexión y evaluación del diseño esté presente a lo largo de las diversas fases del proceso y no únicamente al final. Esta decisión implica que el modelo está abierto al análisis y a la incorporación de mejoras en cada una de las etapas, tanto del diseño como de la implementación, por lo que resulta muy flexible y permeable a cualquier input de mejora que se identifique.

La amplitud de conceptos que permite agrupar cada una de las fases del modelo ADDIE tal y como está definido permite que funcione como el marco general sobre el que se construyen variaciones específicas (como la prototipización rápida o los distintos modelos descritos por Gustafson y Branch (2002) u otros modelos más concretos (ASSURE o MISA). Frente a estas alternativas más específicas, se ha seleccionado el modelo ADDIE por su versatilidad y sencillez:

In summary, there are many different and inconsistent uses of terminology to describe the comprehensive process we call instructional development. By our definition, instructional development consists of at least five major activities: (1) analysis of the setting and learner needs, (2) design of a set of specifications for an effective, efficient, and relevant learner environment, (3) development of all learner and management materials, (4) implementation of the resulting instruction, and (5) both formative and summative evaluations of the results of the development. The above activities have often been referred to as ADDIE and labeled as a generic ID model. ADDIE also provides a useful set of criteria for determining whether a model is inclusive of the entire ID process or only one or more of its elements. (Gustafson y Branch, 2002, p. 15)

Sobre la estructura del modelo ADDIE se superpuso el marco del modelo TPCK dando como resultado una propuesta de líneas maestras para el diseño

instruccional desde una perspectiva orientada al diseño, no al modo en el que los estudiantes aprenden.

RESULTADOS

Una vez asumidas las fases propias del modelo ADDIE como referencia proponemos una serie de reflexiones y tareas concretas que se deberían llevar a cabo en cada una de las etapas del diseño instruccional, con intención de integrar actividades y herramientas que favorezcan el desarrollo de la competencia digital del alumnado de un modo transversal y aplicable a cualquier materia. A continuación pasamos a describir el modelo.

Análisis

El análisis es la primera etapa del proceso de diseño. En este caso optamos por subdividirlo en tres grandes áreas, por analogía con las dimensiones principales del modelo TPCK.

Analizar la materia: las materias en la enseñanza universitaria forman parte de un plan de estudios registrado y aprobado en la memoria de acreditación que todo título necesita para poder impartirse, por lo tanto, la primera reflexión será sobre las competencias que el alumnado debe adquirir y sobre los resultados de aprendizaje que deberán ser evaluados. La ficha de una materia recoge una serie de indicaciones que deben respetarse y otras que pueden variar dentro del marco general de la memoria en la guía docente de cada curso. Desde el punto de vista de la competencia digital, la reflexión que debe plantearse en torno al análisis de la materia podría estar guiada por las siguientes preguntas:

- ¿Versa la materia directamente sobre aspectos relacionados con la competencia digital?
- ¿Existen otras materias dentro del plan de estudios que cumplan esta función? En caso afirmativo ¿se cursan con anterioridad? ¿Qué competencias ha adquirido el alumnado y con qué nivel de profundidad?
- En caso contrario ¿Pueden desarrollarse aspectos de la competencia digital de forma transversal en el transcurso de la materia?
- ¿Qué objetivos formativos tiene la materia con respecto a la competencia digital?

Analizar al alumnado: facilitará al diseñador información sobre el nivel competencial de base sobre el que se establecerá un punto de partida homogéneo para el curso y se diseñarán las fases necesarias para alcanzar el nivel de competencia establecido por la guía docente y el CV desde el nivel inicial detectado. El análisis del nivel de uso del alumnado de determinadas redes o herramientas online permitirá tomar decisiones en cuanto a las posibilidades instruccionales que ofrecen y a la pertinencia de su utilización como recurso docente. El análisis de la posesión de dispositivos por parte del

alumnado determinará las decisiones sobre su uso en la dinámica de trabajo tanto en el aula como fuera de ella.

En cuanto a la competencia digital, el 'marco referencial' o 'parámetros externos' debe construirse a través de estas preguntas:

- ¿Qué experiencia tiene el alumnado en el uso de las TIC?
- ¿Han cursado previamente materias TIC?
- ¿Han cursado previamente materias en las que se usen TIC de forma transversal?
- ¿Tienen perfiles en redes sociales? ¿Cuáles usan y cuáles no?
- ¿Usan herramientas ofimáticas en la nube?
- ¿Usan herramientas de trabajo colaborativo online?
- ¿Usan herramientas de presentación?
- ¿Usan herramientas de edición de vídeo, audio o diseño?
- ¿Usan marcadores sociales o herramientas de curación de contenidos?

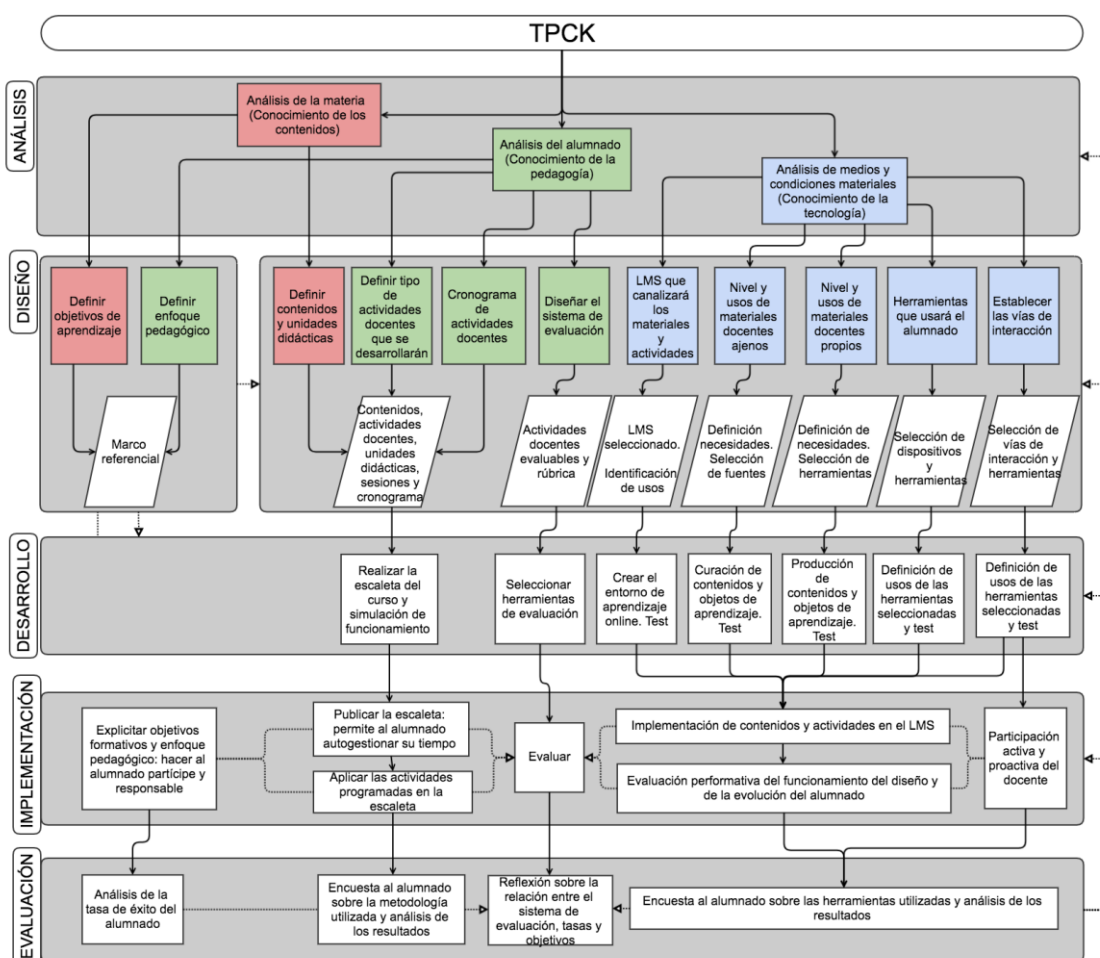


Figura 1. Modelo de diseño instruccional basado en ADDIE y TPCK (Fuente: Dafonte-Gómez, García-Crespo y Ramahí-García, 2018)

Analizar medios y condicionantes materiales: se refiere al análisis de las condiciones materiales en las que se desarrolla la docencia

- ¿Cuál es el período lectivo y cuál la distribución de sesiones dentro de él?
- ¿Cuál es el volumen de alumnado?
- ¿De que recursos materiales dispone la asignatura? ¿Dónde se desarrolla la docencia y cuales son las características de los espacios? ¿Qué herramientas ofrece la institución (equipos, licencias de software y LMS institucional)?
- ¿Dispone el alumnado de ordenador portátil o dispositivos móviles? ¿Qué dispositivos y cuántos alumnos disponen de cada uno?

Diseño

En la fase de diseño partimos del análisis realizado para planificar el desarrollo de la docencia y la dinámica de funcionamiento de la materia a todos los niveles.

- Definir objetivos de aprendizaje en relación con el análisis previo.
- Definir enfoque pedagógico: supone establecer un marco referencial que afecta al resto de decisiones en relación con las distintas teorías educativas.
- Definir contenidos y su división en unidades didácticas o módulos: ¿en qué aspectos es necesario incidir más (por su importancia y/o dificultad)? ¿qué aspectos es necesario actualizar?
- Definir el tipo de actividades docentes que se desarrollarán: en función del marco referencial definido se determinarán aspectos como el uso que daremos a las sesiones presenciales y al tiempo de trabajo del alumnado fuera del aula. El marco referencial lleva al uso de unas metodologías concretas u otras.
- Establecer el cronograma de actividades docentes: la distribución de actividades dentro del período lectivo es un aspecto clave en el diseño de una asignatura. Si bien puede alterarse en función de necesidades detectadas durante la fase de implementación es necesario partir de un marco previo que permita observar con claridad las actividades concretas que tienen lugar en cada sesión y las relaciones de dependencia que se puedan establecer entre ellas.
- Decidir el canal o LMS que centralizará los materiales y actividades del curso: en un diseño que pretende incrementar la competencia digital del alumnado el uso de una plataforma online que centralice la información, los contenidos, instrucciones, actividades, etc. parece lo más coherente. La decisión sobre cuál es más apropiado utilizar depende de cuestiones de disponibilidad institucional, presupuestarias y de funcionalidad en relación con las necesidades detectadas por la persona responsable de la docencia.
- Determinar el nivel y tipo de uso de materiales docentes ajenos: los materiales docentes de la asignatura pueden ser elaborados por el docente o seleccionados de fuentes externas, en cuyo caso es

necesario realizar un proceso de curación de contenidos (selección de fuentes, objetos de aprendizaje y organización de su puesta a disposición del alumnado).

- Determinar el nivel y tipo de materiales docentes propios: en el caso de que el docente elabore materiales propios, bien para su uso en exclusiva, bien para combinar con recursos ajenos, es necesario definir su tipología y las herramientas necesarias para su elaboración.
- Determinar las herramientas TIC que usará el alumnado para acceder a contenidos docentes y realizar, entregar y presentar actividades: la decisión sobre este aspecto está íntimamente relacionada con las anteriores de modo que las decisiones sobre el LMS o la tipología de materiales docentes forman parte de un ecosistema que se completa con el siguiente punto.
- Establecer las vías de interacción entre docente-alumnado y alumnado-alumnado: la tecnología permite que las interacciones entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje puedan desarrollarse más allá del aula y esta posibilidad de comunicación multiplicada puede usarse para reducir la distancia transaccional e incrementar la implicación del alumnado. Es recomendable definir las vías y herramientas válidas de contacto según el tipo de interacción prevista y el plazo de respuesta aceptable para cada caso.
- Diseñar el sistema de evaluación sobre los resultados de aprendizaje obtenidos: en esta fase debe establecerse la repercusión de las actividades diseñadas en la evaluación final y una rúbrica de cada una que permita al alumnado saber lo que se espera que consigan al seguir el diseño propuesto por el docente.

Desarrollo

En la fase de desarrollo generamos el material necesario, ponemos en funcionamiento la plataforma seleccionada para centralizar la actividad de la asignatura y probamos el funcionamiento del sistema diseñado. El trabajo de esta fase podría sintetizarse en las siguientes tareas:

- Realizar escaleta de curso y simulación de funcionamiento: el término escaleta es frecuente en el ámbito de la comunicación audiovisual y se usa para designar al documento que detalla la estructura (escenas, bloques, etc.) y datos básicos pero concretos de una obra. Es un concepto que encaja muy bien con el estándar de diseño IMS («IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final», s. f.). Supone la planificación concreta de cada uno de los “actos” de los que constará cada obra y la simulación de funcionamiento en cuanto a tiempos necesarios y encaje de los distintos actos dentro del diseño general.
- Seleccionar sistemas y herramientas de evaluación y realizar la simulación: si en el diseño de la evaluación se ha optado por actividades que admiten una evaluación automatizada (como cuestionarios de cualquier tipo) es el momento de seleccionar la herramienta o herramientas concretas a través de las cuales realizarlo y de probar su

funcionamiento, con especial atención al tipo de feedback que ofrecen al alumnado. Si se ha optado por sistemas que no implican necesariamente el concurso de herramientas digitales (como puede ser una evaluación por pares) es necesario también establecer con concreción la dinámica de funcionamiento.

- Crear el entorno de aprendizaje online y testarlo: una vez se ha optado por una herramienta o un conjunto de ellas que puedan funcionar como LMS es necesario establecer los distintos apartados que lo componen, jerarquizar los contenidos y maquetar las secciones para garantizar que el entorno de trabajo es claro y comprensible, que los materiales y actividades serán correctamente localizados e identificados.
- Curación de contenidos y objetos de aprendizaje: en esta fase seleccionamos los materiales ajenos que utilizaremos en la asignatura y los presentamos a través de las herramientas seleccionadas. Si se ha optado, como recomendamos, por un LMS, su administración debe articularse de algún modo dentro de la plataforma, con independencia de que se compatibilice su uso con otras herramientas de curación de contenidos.
- Producción de contenidos y objetos de aprendizaje: de acuerdo con las decisiones tomadas en la fase de diseño deben crearse los contenidos propios para la asignatura en el formato y con las herramientas que se haya estimado oportuno.
- Definición de usos de las herramientas seleccionadas para uso del alumnado y test: si en el diseño de la asignatura se ha determinado la realización de una actividad (por ejemplo, la realización de un mapa conceptual online colaborativo) y se ha seleccionado una herramienta que permite hacerlo según los criterios establecidos por el docente será este el momento de concretar de que modo se organiza y entrega la actividad a través de esa herramienta en concreto. Es necesario clarificar al alumnado tanto las herramientas concretas que se utilizarán como la política de usos prevista o negociada con el alumnado por el docente.
- Definición de usos de las herramientas seleccionadas para la interacción online: dado que este apartado se refiere a las vías de comunicación no presencial es muy importante clarificar el tipo de consultas que se pueden hacer por cada vía, los avisos que se emitirán/recibirán la, respuesta esperada y un plazo aproximado de respuesta.

Tanto el formato de los contenidos (propios o ajenos) como el diseño de la plataforma y de las vías de interacción debería ser coherente con el objetivo de mejorar la competencia digital del alumnado y, en este sentido, resultar ejemplares.

Implementación

Tras la planificación y la prueba de todos los elementos del diseño del curso es el momento de poner todo en práctica con el alumnado.

- Explicar objetivos formativos y enfoque pedagógico para hacer al alumnado partícipe y responsable: lograr la implicación del alumnado es un aspecto clave para el aprendizaje. Hacer partícipe al alumnado del diseño realizado por el docente, permitir incluso que se realicen propuestas de mejora y que puedan implementarse en el propio curso es el primer paso para que el alumnado tome conciencia de su protagonismo dentro del proceso.
- Publicar la escaleta de la asignatura: la publicación de la planificación cronológica de la materia junto con el volumen y tipo de actividades que se desarrollarán permite al alumnado autogestionar su tiempo y organizar el resto de agenda.
- Aplicar las actividades de aprendizaje programadas en la escaleta junto con la implementación de contenidos y actividades en el LMS
- Realizar una evaluación performativa del funcionamiento del diseño y de la evolución del alumnado que permita comprobar si existen problemas o incidencias no previstas que sea necesario subsanar. Las vías de interacción con el alumnado pueden funcionar como detectores de problemas, pero también el análisis de los datos proporcionados por la plataforma LMS que estemos utilizando.
- Participación activa y proactiva del docente a través de las herramientas online: la actitud activa del docente es fundamental también en el espacio online de la asignatura, debe actuar como dinamizador de las interacciones, proporcionar ejemplos de uso y mostrarse atento a lo que sucede.

Evaluación

La evaluación no puede entenderse como la fase final del diseño, sino que debe estar presente en cada una de las fases. La evaluación y el análisis son las piedras angulares del diseño. No obstante existen tareas específicas de evaluación que deben consignarse en este apartado.

- Análisis de las tasas de éxito del alumnado: en el ámbito universitario las tasas forman parte de los sistemas de garantía interna de calidad, por lo que es conveniente prestarles atención para detectar datos extraños con respecto al conjunto de la titulación o grandes desviaciones entre las medias de distintos cursos, para poder detectar posibles problemas y realizar un diagnóstico más profundo con otros indicadores complementarios.
- Encuesta al alumnado sobre la metodología utilizada y análisis de resultados: los resultados académicos no son el único aspecto evaluable, también lo es el nivel de satisfacción del alumnado con la metodología utilizada y con las herramientas TIC integradas en el diseño.
- Reflexión sobre la relación entre el sistema de evaluación, tasas, objetivos y valoración del alumnado.

CONCLUSIONES

Como ya hemos indicado, el modelo se puso en práctica por primera vez en el curso 2015/2016 con lo que pudo observarse un ciclo completo de aplicación y realizar un análisis final sobre la utilidad del modelo cuyas principales conclusiones exponemos aquí.

Desde el punto de vista del docente, el modelo propuesto representa una guía útil y clara para el diseño instruccional de una materia que engloba las principales reflexiones y tareas que deberían realizarse en cada una de las fases de un modelo ADDIE orientado a la competencia digital. No obstante es importante subrayar que debe entenderse como un intento de sistematizar el proceso de diseño a través de hitos concretos sobre los que es necesario realizar una reflexión y tomar decisiones que siempre corresponden al docente en cada caso concreto de aplicación.

Debemos destacar también que es fundamental que el alumnado conozca los principios que están detrás del diseño y las intenciones del docente al plantearlo. En la medida en que se logra implicar al alumnado en su aprendizaje y se le conceden espacios para la reflexión sobre el proceso del que son protagonistas, las tareas de análisis y evaluación imprescindibles para la mejora del modelo adquieren su verdadera dimensión y significado. La evaluación no puede realizarse desde la perspectiva del observador participante, sino que el alumnado debe ser, en la medida de lo posible, "observador de sí mismo".

REFERENCIAS

Dafonte-Gómez, A., García-Crespo, O. y Ramahí-García, D. 2018. «Flipped learning y competencia digital: diseño tecnopedagógico y percepción del alumnado universitario». *Index.comunicación*, 8(2): 293-312.

Dafonte-Gómez, A., Ramahí-García, D. y García-Crespo, O. 2017. «El uso de la tecnología en la educación: modelos para un marco referencial que integre la competencia digital en la docencia. Presentado en III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital, Segovia, España, 15 - 17 junio 2017, Universidad de Valladolid. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/11093/879>

García-Peñalvo, F., Blanco, Á. y Sein-Echaluce, M. 2017. «Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria». *La Cuestión Universitaria*, 9: 117-135.

Gustafson, K. L. y Branch, R. M. 2002. *Survey of Instructional Development Models*. Syracuse, NY: ERIC Clearinghouse on Information and Technology.

IMS Learning Design Information Model Version 1.0 Final | IMS Global Learning Consortium. (s. f.). Recuperado 28 de mayo de 2018, a partir de https://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html#1495428

INTEF. 2017a. *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Recuperado a partir de <http://aprende.educalab.es/mccdd/>

INTEF. 2017b. *Portfolio de la Competencia Digital Docente*. Recuperado 30 de mayo de 2018, a partir de <https://portfolio.educalab.es/>

Mateus, J. C., Aran-Ramspott, S. y Masanet, M.-J. 2017. «Revisión de la literatura sobre dispositivos móviles en la universidad española». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2): 49-72. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17710>

Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006. «Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge». *Teachers College Record*, 108(6): 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Vourikari, R., Punie, Y., Carretero-Gómez, S., & Van Der Brande, G. 2016. *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*. Comisión Europea. Recuperado a partir de http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf

Una plataforma Web de recursos para la elaboración de un trabajo científico

Amanda Díaz-García⁽¹⁾, Rocío Herrero⁽²⁾, Soledad Quero^(1,3)

(1) *Departamento de psicología básica, clínica y psicobiología. Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n C.P.: 12071. Castellón (España), amdiaz@uji.es*

(2) *Departamento de psicología básica, clínica y psicobiología. Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n C.P.: 12071. Castellón (España), ro.herrero.09@gmail.com*

(3) *Departamento de psicología básica, clínica y psicobiología. Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n C.P.: 12071. Castellón (España), CIBER de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición, CIBEROBN, España. squero@uji.es*

A web platform of resources for a scientific work

RESUMEN

En los últimos años, la incorporación y el uso de las tecnologías en la educación han experimentado un notable crecimiento. Concretamente, Internet, supone un novedoso medio a través del cual los procesos de enseñanza aprendizaje pueden ser mejorados y enriquecidos, permitiendo la puesta en marcha de nuevos proyectos de innovación educativa. El principal objetivo de este trabajo es evaluar la aceptación, en términos de opinión y satisfacción, por parte del alumnado, de una plataforma Web elaborada para las prácticas de laboratorio de la asignatura *PS1036 Psicología Positiva y Salud* del grado en Psicología. Participaron 30 alumnos/as de los 44 que realizaron la práctica. Los resultados muestran que la Web fue valorada de forma positiva, obteniendo altos niveles de satisfacción. Los datos obtenidos muestran la utilidad de este recurso *online* como una herramienta de innovación educativa para el desarrollo de capacidades relacionadas con la autonomía y el aprendizaje activo del estudiantado.

Palabras clave: Innovación educativa, Internet, plataforma web, aprendizaje activo

ABSTRACT

In recent years, the incorporation and use of technologies in education have experienced remarkable growth. Specifically, the Internet is a novel means through which the teaching-learning processes can be improved and enriched, allowing the implementation of new educational innovation projects. The main objective of this work is to evaluate the acceptance, in terms of opinion and satisfaction, on the part of the students, of a Web platform developed for the laboratory practices of the subject *PS1036 Positive Psychology and Health* of

the degree in Psychology. A total of 30 students out of the 44 that did the practice participated in the study. The results show that the Web was valued in a positive way, obtaining high levels of satisfaction. The data obtained show the usefulness of this online resource as an educational innovation tool for the development of skills related to student autonomy and active learning.

Keywords: Educational innovation, Internet, web platform, active learning

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la incorporación y el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la educación han experimentado un notable crecimiento. Cada vez más, los alumnos de diferentes niveles de enseñanza (secundaria, grado, postgrado) emplean, de manera habitual, herramientas, aplicaciones y recursos *online* como parte de su desarrollo y formación profesional (Dans, 2009).

La tecnología y el uso de Internet son considerados como un instrumento o medio a través del cual los procesos de enseñanza aprendizaje pueden ser mejorados y enriquecidos (Ossa, 2002). Por este motivo, se han desarrollado trabajos orientados a estudiar la implantación e integración de las tecnologías en el aula, y a determinar su uso para modificar el currículum y los aprendizajes (Van Melle, Cimellaro y Shulha, 2003). Diversos autores plantean la necesidad de la integración curricular de las TICs, que es definido como el proceso de hacerlas parte del currículum, implicando el uso de las tecnologías para la planificación de estrategias que faciliten la construcción del aprendizaje, el apoyo en las clases o el aprendizaje del contenido de una determinada disciplina (Sánchez, 2002). En este sentido, los métodos de enseñanza tradicionales han ido evolucionando y nuevas metodologías de enseñanza basadas en TICs juegan un papel cada vez mayor y más significativo en el aula. Los profesionales de la educación se han ido apoyando de manera progresiva en el uso de las tecnologías, convirtiéndose éstas en importantes recursos de apoyo que permiten promover el aprendizaje y generar nuevos espacios educativos (Coll, 2008). Además, el uso de Internet supone numerosas ventajas relacionadas con la gestión del tiempo por parte del alumnado y el profesorado (Adell, 2004), la flexibilidad en su uso, la posibilidad de administrar contenido atractivo por medio de la inclusión de contenido multimedia o la promoción del aprendizaje activo (Campos et al., 2017; Quero, Bretón-López y Botella, 2009).

En suma, como se ha mencionado anteriormente, las tecnologías han tenido un crecimiento exponencial en las últimas décadas, afectando y cambiando cada área de nuestra vida, desde la manera en que trabajamos, almacenamos nuestros datos, nos movemos por la ciudad, hasta la manera en la que nos comunicamos y aprendemos. Es por eso que la incorporación de TICs en el aprendizaje no solo es un aspecto potencialmente facilitador del mismo sino que cada vez más se constituye en un elemento necesario.

Bajo este marco conceptual, y desde el grupo de innovación docente METIcs (Mejora educativa a través del uso de las TICs en Psicología) de la Universitat Jaume I de Castellón, se ha desarrollado una plataforma Web de recursos como parte de un proyecto de innovación docente y encuadrada en el contexto de las prácticas de laboratorio de la asignatura *PS1036 Psicología Positiva y Salud* de 4º de Grado en Psicología. La información obtenida a partir de la docencia impartida en años anteriores, señalaba la importancia de mejorar las instrucciones relativas al trabajo escrito que los alumnos presentan al final de la asignatura, dado que es el tema al que menos tiempo se le presta durante el curso y que tanto los profesores y alumnos señalan como el punto a mejorar en cuanto a la claridad del trabajo requerido y las herramientas que los alumnos necesitan para realizarlo correctamente.

Por tanto, en el marco de dicho proyecto de innovación docente se desarrolló e implementó una plataforma *online*, que incluyera contenidos dinámicos e interactivos mediante el uso de diversos elementos multimedia (textos, imágenes, etc.), con el objetivo de permitir que el alumno adquiriera los conocimientos esenciales y los recursos claves en la redacción del trabajo de investigación de la asignatura. El empleo de esta herramienta pretende fomentar el desarrollo de capacidades y destrezas relacionadas con la autonomía y el aprendizaje activo del estudiantado. Esta propuesta de innovación educativa puede ser una herramienta útil en el proceso de enseñanza, fomentando en el estudiantado diversas competencias esenciales relacionadas con la capacidad para identificar y utilizar las fuentes documentales y bases de datos bibliográficas más relevantes en el ámbito científico, la utilización de gestores bibliográficos o el aprendizaje de la correcta elaboración de citas y referencias bibliográficas en un trabajo científico.

El proyecto se encuentra dividido en dos fases. La primera fase, objeto del presente trabajo, consiste en el diseño de los contenidos básicos de la plataforma y estudiar el grado de adecuación y satisfacción con la misma por parte del alumnado. En la segunda fase está previsto, por un lado, hacer mejoras teniendo en cuenta la información obtenida por los estudiantes y, por otro, estudiar el impacto de esta herramienta en el rendimiento de los alumnos al realizar esta práctica, es decir, la repercusión de dicha herramienta en el aprendizaje, los conocimientos adquiridos y la influencia en las calificaciones finales obtenidas.

METODOLOGÍA

Participantes

En el presente estudio participaron un total de 30 alumnos/as (20% hombres y 80% mujeres). La media de edad fue de 28,83 (DT = 2,31) para hombres y de 23,46 (DT = 4,20) para mujeres.

Instrumentos de evaluación

La evaluación de la opinión de los alumnos/as estaba formada por 5 preguntas a responder en una escala de 0 (“Nada”) a 10 (“Muchísimo”) con el objetivo de valorar la opinión y la satisfacción de la plataforma Web. Las preguntas incluidas fueron: 1) *¿En qué medida te ha parecido **lógica** esta web?*; 2) *¿En qué medida te ha **satisfecho** la web que has visto?*; 3) *¿En qué medida le **recomendarías** esta web a otro/a compañero/a que tuviera que hacer el mismo trabajo sobre Fortalezas?*; 4) *¿En qué medida crees que esta web podría ser **útil para realizar otros trabajos**?*; 5) *¿En qué medida crees que la web te ha resultado **útil para realizar tu trabajo de Fortalezas**?*. Así mismo, se recogió información cualitativa a través de afirmaciones como: *“Ahora te pedimos que por favor nos des tu opinión de los puntos que acabas de valorar, destacando tanto aspectos positivos como aspectos a mejorar. Así mismo, puedes opinar sobre aspectos no recogidos en las preguntas anteriores”* (ver Figura 1). La encuesta de opinión se administró y cumplimentó a través del Aula Virtual de la asignatura o de manera presencial.

The image shows a screenshot of a web survey form. The header includes the course name 'PSICOLOGÍA POSITIVA Y SALUD' and 'Fortalezas Psicológicas'. Below the header, there are fields for 'Sexo' (Mujer/Hombre) and 'Firma'. The survey consists of five questions, each with a Likert scale from 0 (Nada) to 10 (Muchísimo). The questions are: 1) '¿En qué medida te ha parecido lógica esta web?', 2) '¿En qué medida te ha satisfecho la web que has visto?', 3) '¿En qué medida le recomendarías esta web a otro/a compañero/a que tuviera que hacer el mismo trabajo sobre Fortalezas?', 4) '¿En qué medida crees que esta web podría ser útil para realizar otros trabajos?', and 5) '¿En qué medida crees que la web te ha resultado útil para realizar tu trabajo de Fortalezas?'. To the right of the survey, there are three sections for qualitative feedback: 'Aspectos positivos:', 'Aspectos a mejorar:', and 'Otros aspectos:', each followed by several horizontal lines for text entry. At the bottom right, there is a 'Muchas gracias' message from the course professors.

Figura 1. Encuesta de opinión Web

La plataforma Web

La plataforma Web desarrollada en el presente proyecto de innovación docente se llevó a cabo a través de una página de creación de sitios web denominada Wix.com (<https://es.wix.com/>). A través de esta herramienta se pueden utilizar diferentes plantillas con múltiples diseños y adaptar el contenido de una manera sencilla, práctica y económica.

El contenido del trabajo científico de la asignatura consistía en llevar a cabo un trabajo escrito sobre una de las fortalezas psicológicas del modelo VIA (Park,

Peterson, & Seligman, 2004). Una revisión de los aspectos importantes a tener en cuenta en la realización del mismo puede encontrarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Aspectos importantes para la realización del trabajo

Aspectos Formales	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo escrito a doble cara - Firmado por todos los miembros del grupo - Extensión de entre 10-15 páginas - Tamaño 12 fuente Times New Roman - Márgenes entre 2.5 y 3 cm e interlineado a 1.5 puntos - En cualquier lengua oficial de la UJI
Apartados	
- Resumen/Abstract	Resumen del trabajo en castellano e inglés añadiendo de entre 4 a 5 palabras clave
- Introducción	Planteamiento de la pregunta básica de revisión y de limitación de la temática en que se inscribe. Valoración de su importancia para el campo de conocimiento y sus implicaciones en la investigación o el campo profesional
- Metodología	Descripción de la estrategia de búsqueda bibliográfica y los recursos documentales utilizados. Especificación de la secuencia de pasos que se dan en la búsqueda documental
- Resultados	Exposición clara y detallada de los resultados obtenidos, con la inclusión de las tablas o figuras que sean necesarias
- Discusión	Interpretación de los resultados y sus implicaciones teóricas y/o profesionales
- Conclusiones	Recapitulación de los hallazgos más relevantes del trabajo y sus implicaciones para la investigación futura o el campo profesional. En algunos casos, las conclusiones pueden estar incluidas como parte de la Discusión

Para la elaboración de la página se adaptó el contenido utilizando elementos dinámicos e interactivos mediante el uso de material multimedia (imágenes, enlaces web, etc.) (Figura 2). La Web se dividió en diferentes secciones siguiendo la estructura de un artículo científico: 1) Abstract (Figura 3), 2) Introducción (Figura 4), 3) Metodología, 4) Resultados, 5) Discusión, 6) Conclusiones y 7) Citas y referencias.



Figura 2. Página Web de recursos

ABSTRACT

1

Tras el índice, se deberá incluir un Resumen del trabajo en castellano (200-300 palabras) con su Abstract en inglés.

Ej. Abstract
 The positive psychology was defined by Seligman (1999) as a scientific study of the positives experiences, positives individual's traits, the institutions that facilitate its development and the programs that help to improve the quality of life, whereas prevent or reduce the incidence of psychopathology. Its was describe too, like a scientific study of the human strengths and virtues, that which led them adopt a wide perspective as regard to human potential, his motivations and capacities. The purpose of this paper is to present a theoretical revision concerning the recent movement of the psychology from a cognitive behavioral approach, its antecedents, mains suppositions, applies fields that it was had more advances, and some developmental perspectives.

Después del abstract incluir de entre 4 a 5 palabras clave.

Ej. Keywords: Positive psychology, positive emotions, optimism, quality of life, welfare, human strengths.

Figura 3. Sección 1: Abstract

INTRODUCCIÓN

La introducción debe contener:

1. Planteamiento de la pregunta básica de revisión y delimitación de la temática en que se inscribe.
2. Valoración de su importancia para el campo de conocimiento y sus implicaciones en la investigación o el campo profesional.

La introducción abre el artículo y, por tanto, dirige al lector en su lectura. Contextualiza, informa del tema a tratar, definiéndolo y presentando fundamentación teórica que lo justifique. En la introducción de un artículo científico se ofrece el contenido que el autor quiere transmitir de una manera comprensible y con información clara y precisa. Contiene una visión general del tema.

En la introducción se responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el tema elegido en el trabajo? ¿Cómo se define?, ¿Cuáles son sus características? Ej. En el presente trabajo se estudia el concepto de..., que se puede definir como... Entre sus características principales se encuentra...
- ¿Cuál ha sido el interés sobre este concepto/tema a lo largo de los años? ¿Qué se ha estudiado de ello? Ej. La investigación sobre... surge del interés por conocer....
- ¿Qué importancia tiene este tema? Fundamentarlo con un apoyo bibliográfico actual y novedoso.
- ¿Cuáles son los antecedentes conceptuales o históricos del tema?

La parte final de la introducción debe presentar los objetivos del trabajo, que deben estar relacionados con la pregunta de investigación planteada al inicio. Ej. Entre los objetivos de este trabajo se encuentran analizar..., diferenciar....contrastar....

Figura 4. Sección 2: Introducción

Procedimiento

Se habilitó en el Aula Virtual (Moodle) de la asignatura un enlace a la página Web así como un espacio para la cumplimentación de la encuesta de opinión una vez vista y utilizada la Web. De esta forma, todo el alumnado podía acceder sin ninguna limitación de tiempo ni horario hasta la fecha límite del examen y entrega del trabajo científico. Se enviaron correos electrónicos a todos los alumnos/as para informar que la Web y la encuesta de opinión estaban disponibles y se facilitaban unas sencillas instrucciones. También se informó al alumnado durante la impartición de las clases presenciales.

RESULTADOS

Opinión del alumnado sobre la plataforma Web

Los resultados mostraron que tanto la utilización de la Web como su contenido fueron valorados como positivos. Así mismo se obtuvieron buenos resultados en cuanto a la lógica de la web, la satisfacción al utilizarla, la recomendación a otro/a compañero/a y la utilidad de la misma tanto para realizar el trabajo de la asignatura como para realizar otros trabajos del curso (Tabla 2).

Tabla 2. Media y desviación típica en las preguntas de la encuesta (n=30)

Pregunta	Media (DT)^a
-----------------	-------------------------------

1) ¿En qué medida te ha parecido lógica esta web?	9.1 (1.1)
2) ¿En qué medida te ha satisfecho la web que has visto?	8.7 (1.2)
3) ¿En qué medida le recomendarías esta web a otro/a compañero/a que tuviera que hacer el mismo trabajo sobre Fortalezas?	9.1 (1.3)
4) ¿En qué medida crees que esta web podría ser útil para realizar otros trabajos?	8.8 (1.3)
5) ¿En qué medida crees que la web te ha resultado útil para realizar tu trabajo de Fortalezas?	8.9 (1.3)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las encuestas.

^aDT: Desviación Típica

Opinión cualitativa

A continuación se presentan algunos de los comentarios de los alumnos/as en recogidas en las respuestas abiertas incluidas en la encuesta de opinión. Por lo general, los comentarios fueron positivos.

Comentario 1:

“Contenido muy claro, directo, buenos ejemplos. Web de fácil acceso y buena estética”

Comentario 2:

“Al ser aplicable a otros trabajos creo que se podría facilitar al alumnado al inicio de la carrera, considero que sería de gran ayuda. Muchas gracias a las profesoras de la asignatura Psicología Positiva y Salud, es muy agradable tener profesoras a las que les gusta su trabajo y saben cómo transmitirlo a su alumnado”

Comentario 3:

- La página web está bien estructurada. Me gusta que los diferentes partes del trabajo estén separadas y explicadas por apartados.
 - Me gusta el hecho de que habéis puesto un apartado donde podamos mirar las normas APA.
 - Creo que es un buen trabajo lo que habéis hecho con esta web. Enhorabuena!

Comentario 4:

“Es una guía fantástica para poder tener un esquema estructurado de presentación del trabajo, que describe perfectamente cada apartado. Te ayuda a tener un punto de partida de referencia”

CONCLUSIONES

El objetivo principal del presente estudio era evaluar la aceptación, en términos de opinión y satisfacción, por parte de los alumnos/as de una plataforma Web creada para las prácticas de laboratorio de la asignatura *PS1036 Psicología Positiva y Salud* de 4º de Grado en Psicología. En general, los participantes de

la encuesta mostraron altos niveles de satisfacción con la Web, les pareció lógica, la recomendarían a otros/as compañeros/as y les parecía de utilidad. Estos resultados van en la línea de otros estudios que señalan la satisfacción y la valoración positiva de este tipo de metodología docente aplicada a través de Internet, así como de su facilidad de uso y en la comprensión de la misma (Campos et al., 2017; Quero, 2009).

Dentro de las fortalezas del estudio está la gran escalabilidad que tiene este recurso, ya que en un primer momento fue pensado y diseñado en el marco específico de la asignatura *Psicología Positiva y Salud*, pero su contenido es transversal, es decir, fácilmente adaptable y trasladable a otras asignaturas y otras carreras. Por otro lado, cabe destacar que el trabajo fue también concebido para demostrar las potencialidades del uso de herramientas que actualmente se encuentran disponibles en Internet a bajo o ningún costo.

Entre las limitaciones del estudio es importante mencionar que no se evaluó ni analizó la adquisición de conocimientos por parte del alumnado, sino la opinión y satisfacción sobre la Web. Por este motivo, las conclusiones que podemos obtener en el presente trabajo están limitadas a este aspecto. En futuros estudios se plantea llevar a cabo la segunda fase en la que se evaluará su utilidad comparando el rendimiento de los alumnos que utilizan esta herramienta con aquellos que utilizan métodos tradicionales como, por ejemplo, el uso de una guía con instrucciones. Sin embargo, consideramos que evaluar la aceptación de este tipo de metodología es de crucial importancia dado que, si son bien aceptadas y valoradas, puede ayudar a la implantación y administración de prácticas o recursos docentes no presenciales a través de Internet, generando un menor rechazo y promoviendo una mayor motivación en el alumnado. Al mismo tiempo, teniendo en cuenta las sugerencias realizadas por los estudiantes y las potencialidades de la plataforma, se plantearán una serie de mejoras que permitan a los alumnos hacer ejercicios prácticos para comprobar la adquisición de conocimientos.

En conclusión, los resultados obtenidos en este trabajo apoyan la idea de incluir herramientas *online* en el proceso de enseñanza aprendizaje, mostrando la utilidad de la presente propuesta de innovación educativa. Así mismo, los datos obtenidos muestran la utilidad de este recurso *online* como una herramienta de innovación educativa para el desarrollo de capacidades transversales relacionadas con la autonomía y el aprendizaje activo del estudiantado.

REFERENCIAS

Adell, J. 2004. Nuevas tecnologías en la formación presencial: del curso online a las comunidades de aprendizaje. *Revista Currículum*, 17, 57-76.

Campos, D., Serrano, B., Mira, A., Bretón-López, J., y Quero, S. (2017). Una práctica de problemas online autoaplicada: La técnica de programación de actividades. Actas de la VI Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios y II Taller de Innovación Educativa. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I. ISBN 978-84-16546-80-0. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/VI.JornEstUni.2017>

Cardona Ossa, G. 2002. Tendencias educativas para el siglo XXI. Educación Virtual, Online y @ Learning. Elementos para su discusión (en línea). *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 15(2), 1-29.

Coll, C. 2008. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Recuperado de http://bibliotecadigital.educ.ar/uploads/contents/aprender_y_ensenar_con_tic0.pdf

Dans, Enrique. 2009. Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura. RUSC. *Universities and Knowledge Society Journal (en línea)*.

Park, N., Peterson, C., & Seligman, M. E. P. 2004. *Strengths of Character and Well – Being. Journal of Social and Clinical Psychology*, 23(5), 603–619. <http://doi.org/10.1521/jscp.23.5.603.50748>

Quero, S., Bretón-López, J., Botella, C., Blanch-Pascual, M.T., y Castilla, D. 2009. *La utilización de Internet como herramienta de autoaprendizaje no presencial*. Actas de la VIII Jornada de Millota Educativa y VII Jornada d'Harmonització Europea de la Universitat Jaume I, Castellón.

Sánchez Ilabaca, J. H. 2002. Integración Curricular de las TIC: Conceptos e Ideas, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile.

Van Melle, E., Cimellaro, L., & Shulha, L. 2003. A dynamic framework to guide the implementation and evaluation of educational technologies. *Education and Information Technologies*, 8(3), 267–285.

Utilización de Notebooks para la enseñanza de Python

Antonio Sarasa Cabezuelo⁽¹⁾

(1) *Departamento de Sistemas Informáticos, Universidad Complutense de Madrid, C/Profesor José García Santesmases, 9. Madrid 28040, e-mail: asarasa@ucm.es*

Using Notebooks to teach Python

RESUMEN

Un método muy extendido para enseñar un lenguaje de programación consiste en realizar una presentación de la sintaxis del lenguaje en clases de teoría, y posteriormente en clases de laboratorio aplicar lo visto mediante la programación de algunos problemas planteados. Este artículo se centra en la enseñanza del lenguaje Python, y se describe la experiencia de llevar a cabo su enseñanza mediante el uso de notebooks de Jupyter. El formato de un notebook posibilita intercalar en un mismo documento trozos de código que se pueden ejecutar y modificar, y documentación de diferentes tipos que ayuda a entender la codificación. De esta manera, el notebook facilita el aprendizaje dado que actúa como un laboratorio donde el estudiante puede probar o modificar los ejemplos incluidos al mismo tiempo que tiene acceso a las explicaciones teóricas. Esta forma de aprendizaje se encuadra dentro de la metodología denominada “aprender haciendo”.

Palabras clave: python, notebook, enseñanza de lenguaje de programación, aprender haciendo.

ABSTRACT

A very extended method to teach a programming language is to make a presentation of the syntax of the language in theory classes, and later in laboratory classes, what has been seen in theory is applied to the programming of some problems. This article focuses on the teaching of the Python language, and describes the experience of carrying out its teaching through the use of Jupyter notebooks. The format of a notebook makes it possible to insert in the same document pieces of code that can be executed and modified, and documentation of different types that helps to understand the coding. In this way, the notebook facilitates learning since it acts as a laboratory where the student can test or modify the included examples while having access to the theoretical explanations. This form of learning fits into the methodology of "learning by doing".

Keywords: python, notebook, teaching programming language, learning by doing.

INTRODUCCIÓN

Una forma habitual de llevar a cabo la enseñanza de un lenguaje de programación consiste en intercalar clases de teoría con clases prácticas (Lye, 2014). Normalmente en las clases de teoría se utilizan presentaciones en las que se explica la sintaxis del lenguaje. Estas presentaciones suelen ir acompañadas de ejemplos que ilustran las estructuras sintácticas explicadas. Así mismo, suelen plantearse ejercicios con problemas en los que se busca que se aplique lo visto en la teoría (Pears, 2007). Por otro lado, las clases prácticas normalmente se realizan en un laboratorio donde el estudiante debe resolver un conjunto de problemas o bien una práctica de cierta complejidad utilizando el lenguaje de programación.

Actualmente, un estilo de aprendizaje (Arellano et al, 2016) muy extendido entre los estudiantes de las nuevas generaciones, es el aprendizaje experimental (Kolb, 2014), es decir, aprender mediante la prueba y el error. Es decir, aprenden experimentando y posteriormente generalizan, frente al estilo de aprendizaje teórico, es decir, entender los conceptos generales y luego aplicarlos. En este sentido, un problema que se presenta en esta forma de trabajar es la falta de inmediatez para poder probar y experimentar lo que se está explicando en las clases de teoría. El estudiante debe centrarse en el ejemplo que aparece en la presentación y tratar de entenderlo con el objetivo de que la comprensión de estos ejemplos facilite la comprensión en general del concepto explicado. Sin embargo, el estudiante no tiene la posibilidad de probarlo en el momento de la explicación (Muijs, 2017). Podrá hacerlo posteriormente, pero no a la vez que se realiza la explicación, puesto que para probarlo debería disponer del código ejecutable y copiarlo en un entorno de ejecución.

En este artículo, se describe una experiencia de realizar la enseñanza de un lenguaje de programación concreto, Python, orientada a realizar el aprendizaje de acuerdo a la filosofía de “aprender haciendo”. Precisamente esta orientación encaja con el estilo de aprendizaje experimental comentado anteriormente. El objetivo es que el estudiante pueda adquirir los conceptos y sintaxis del lenguaje mediante la experimentación directa sobre los ejemplos proporcionados (Willingham et al, 2015). Para ello, se utiliza como herramienta el entorno de ejecución de Python Jupyter Notebook. Este entorno utiliza un tipo de documento denominado notebook que permite intercalar trozos de código en Python junto a documentación de diferentes tipos que tiene como objetivo facilitar la comprensión de los trozos de código. La documentación puede ser desde un trozo de texto a material multimedia.

El artículo se ha estructurado de la siguiente manera. En el primer apartado, se explica los objetivos planteados en la experiencia. A continuación, se describe que es el entorno de ejecución Jupyter notebook y el tipo de archivos que es capaz de gestionar. En los siguientes apartados, se describe el experimento llevado a cabo y se analizan cuáles han sido los resultados de la experiencia

llevada a cabo. Por último, se plantean un conjunto de conclusiones y líneas de trabajo futuro.

APRENDIZAJE TEÓRICO VS APRENDIZAJE EXPERIMENTAL.

El estilo de aprendizaje que utilizan los estudiantes ha cambiado en las últimas décadas en gran medida influido por el uso de los dispositivos móviles (Chen, 2015) y las nuevas tecnologías. Numerosos estudios han demostrado que su utilización ha tenido efectos visibles en la forma preferida para acceder a la información y para la adquisición de conocimiento (Surjono, 2015). Esta influencia se ve más claramente en los nativos digitales que en aquellas personas que nacieron en la época analógica y han incorporado después a su vida el uso de medios digitales (Chan, 2014). En este sentido, el uso de las nuevas tecnologías promueve el acceso a la información de una forma inmediata mediante mecanismos intuitivos. Así mismo, se promueve que la adquisición de conocimiento en este contexto se realice mediante la experimentación, de manera que el método de aprendizaje más común consiste en probar y ver los efectos, y entonces, a partir de la experiencia desarrollada, sacar conclusiones y generalizar lo aprendido.

Este estilo de aprendizaje de base experimental es incompatible (Rogowsky, 2015) con las formas tradicionales de enseñanza orientadas hacia un estilo de aprendizaje más teórico (Kanadli, 2016). En este estilo, se prima la exposición conceptual de los conocimientos, de manera que una vez asimilados, se pueden poner en práctica. Así, la adquisición de conocimiento no es tan inmediata como en el primer estilo comentado, y requiere de un esfuerzo intelectual previo para comprender la teoría (Çakıroğlu, 2014).

El estilo de aprendizaje teórico ha sido muy utilizado en el ámbito de la enseñanza de los lenguajes de programación (Lahtinen et al, 2015). Así, una forma estándar de enseñanza consiste en intercalar clase teóricas con clases prácticas. De esta forma, en las clases de teoría se presenta las estructuras sintácticas del lenguaje de programación ilustradas con algunos ejemplos, mientras que en las clases prácticas, normalmente desarrolladas en laboratorios, se realizan ejercicios o prácticas de diferente complejidad que buscan aplicar los contenidos teóricos vistos en clase. La división entre teoría y práctica es total. Por tanto, esta forma de enseñanza entra en conflicto con el estilo de aprendizaje experimental (Ruiz et al, 2016), dado que el estudiante espera realizar el aprendizaje pudiendo probar (en este caso, pudiendo ejecutar los programas y viendo los resultados, o bien realizando modificaciones en los mismos) y a partir de la experiencia poder aprender generalizando (Robins, 2003).

Este artículo describe la experiencia llevada a cabo en la asignatura “Gestión de la Información Web” donde se ha pasado de utilizar un tipo de enseñanza estándar orientada hacia un estilo de aprendizaje teórico a un tipo de enseñanza orientada hacia un estilo de aprendizaje experimental. Así el objetivo principal de esta experiencia consistía en encontrar un recurso

tecnológico que facilitará poder llevar a cabo la enseñanza del lenguaje Python (lenguaje utilizado en la asignatura) de una manera que primase la experimentación y prueba de codificaciones entregadas a los alumnos, y a partir de los resultados obtenidos que pudieran generalizar y llevar a cabo el aprendizaje de los contenidos. Esta forma de aprendizaje es compatible con un estilo de aprendizaje experimental (Cazzola, 2016).

EL LENGUAJE PYTHON Y EL JUPYTER NOTEBOOK

Python es un lenguaje de programación de propósito general (es decir que puede ser utilizado para implementar aplicaciones de cualquier tipo). Sus principales características son (Perkel, 2015):

- Se trata de un lenguaje nacido en el contexto de un proyecto de software libre. En este sentido, existe una comunidad muy activa de programadores que llevan a cabo su mantenimiento y extensión.
- Dispone de una extensa colección de bibliotecas que permiten realizar desarrollos para cualquier ámbito.
- Desde el punto de vista de su procesamiento, se trata de un lenguaje interpretado. Aunque por lo general, los lenguajes interpretados son menos eficientes que los compilados, en el caso de Python, sus intérpretes están optimizados para crear código eficiente.
- Desde el punto de vista de su aprendizaje, se trata de un lenguaje cuya curva de aprendizaje es menor que la de otros lenguajes de programación, de manera que en muy poco tiempo se pueden estar desarrollando programas de complejidad medio-alta.
- Permite utilizar diferentes estilos de programación: imperativo, funcional o bien orientado a objetos. Esta característica le dota de gran versatilidad cuando se tiene que implementar una aplicación.
- Es un lenguaje que dispone de tipado dinámico de las variables. La mayoría de los lenguajes de programación, requieren la definición previa del tipo de las variables que se utilizan, de manera que una variable se crea perteneciente a un tipo y permanece con este tipo durante toda la ejecución del programa. De hecho, no se les pueden asignar datos de otros tipos, pues se produciría un error. Sin embargo, el tipado dinámico, no requiere la definición previa del tipo de las variables, de manera que el tipo se hereda del tipo de datos que se almacenan. Así, una variable puede ir cambiando según los datos que se les vaya asignando a lo largo del programa.

Python es muy utilizado en la enseñanza de lenguajes (Ayer et al, 2014) pues tal como se ha comentado es fácil de aprender (Lo et al, 2015) (tiene una curva de aprendizaje baja), ofrece una enorme colección de bibliotecas que permite implementar aplicaciones para muy diversos dominios, y permite introducir el uso de diferentes estilos de programación de una manera muy intuitiva y natural (Alzahrani, 2018). Así mismo, cuando se introduce el estilo imperativo en Python, el hecho de utilizar funciones como elemento de estructuración de los programas, facilita el aprendizaje de Python (Chapman et al, 2015), dada su similitud con las funciones matemáticas (Craveri et al, 2014).

Para desarrollar programas en Python, existen diferentes entornos de programación. Uno de los entornos más utilizados es el Jupyter notebook (Kluyver et al, 2016). Es un entorno que se ejecuta como una aplicación web cliente servidor, de manera que al entorno se accede a través de la aplicación web. La interface del entorno se asemeja a un sistema de directorios por el que se puede navegar, y se pueden gestionar (crear, eliminar o cambiar de nombre) tanto los directorios como los archivos contenidos en los directorios.

El Jupyter utiliza como tipo de archivo para escribir los programas en Python, los notebooks. Se trata de un archivo especial con extensión. ipynb que solo se puede reproducir en el Jupyter (Shen , 2014). La principal peculiaridad (Ragan-Kelley, 2014) que presentan los notebooks es la posibilidad de intercalar en el mismo archivo trozos de código con documentación de diferente tipo (texto, imágenes, html o videos). Para conseguirlo, los notebooks utilizan el concepto de celda. Se trata de un área de texto en la que se puede escribir diferentes contenidos. Dependiendo el tipo de contenido que se puede escribir en la celda, existen diferentes tipos de celdas:

- Celdas de tipo código. Son celdas en las que se puede escribir código en el lenguaje Python. Cuando se ejecute la celda, se ejecutará el programa escrito en la misma. Estas celdas, además son capaces de detectar las palabras clave de Python, así como la indentación de los bloques de código.
- Celdas de tipo markdown. Markdown es un lenguaje de marcas que permite formatear el contenido textual: negritas, subrayados, cabeceras... La ejecución de este tipo de celdas da como resultado la visualización del texto formateado.
- Celdas de tipo Raw NBConvert. En este tipo de celdas, se puede insertar trozos de código en Python, que se quiere que no se puedan ejecutar. Así, la ejecución de una celda de este tipo, mantiene el contenido de la misma inalterado.
- Celdas de tipo Heading. En este tipo de celdas, se puede insertar trozos de código en html, de manera que la ejecución de una celda de este tipo produce un trozo de página html (interpretación del código html que había en la celda).

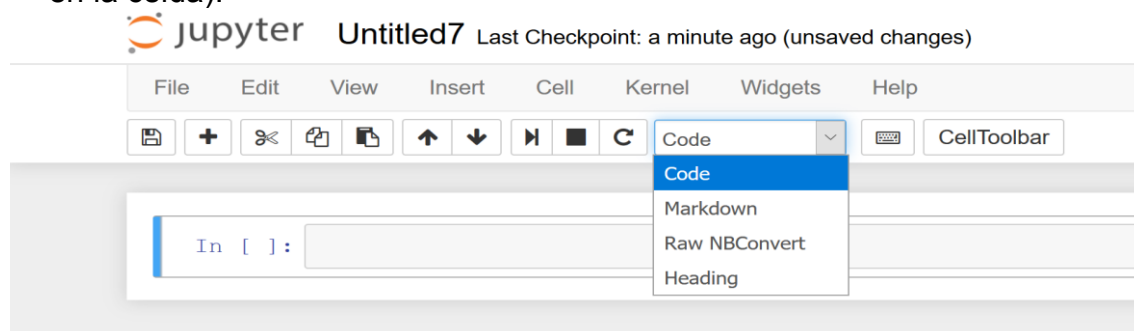


Figura 1. Notebook del Jupyter.

En este sentido, un notebook consiste en una secuencia de celdas en las que se pueden encontrar celdas de código Python, intercaladas con celdas de cualquiera de los otros tipos que pueden ser utilizadas para explicar lo que hace el código (O'Hara, 2015). Observar que todas las celdas de un notebook

son ejecutables y que el tipo de la misma puede ser cambiado dinámicamente, para lo cual, simplemente se debe seleccionar la celda correspondiente, y en el desplegable que aparece en la barra de herramientas, se debe elegir el tipo que se quiere dar a la celda (Figura 1).

Por otra parte, hay que notar la gran flexibilidad que ofrecen las celdas, dado que éstas se pueden mover y cambiar de posición. Para ello basta seleccionar la flecha y usar el menú de opciones donde existen un conjunto de flechas que permiten subir o bajar una celda desde su posición actual. Así mismo, las celdas se pueden eliminar o copiar y pegar en cualquier lugar del notebook.

Por último, comentar que un notebook puede ser fácilmente exportado a otros formatos tales como código nativo python, pdf o incluso html. Esta funcionalidad es muy valiosa, dado que la misma información puede ser mostrada y reproducida en diferentes programas además del Jupyter notebook.

Los notebooks pueden ser utilizados como elementos primordiales en la explicación del lenguaje Python dado que permiten intercalar la teoría con la práctica (Aznar et al, 2016), y además facilitan al estudiante la posibilidad de poder probar los programas a modo de un laboratorio (Garcia et al, 2015).

LA EXPERIENCIA

La asignatura de Gestión de la Información Web

Se trata de una asignatura optativa de los grados de informática de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid. Tiene una carga de 6 créditos ECTS, y se suele impartir en el primer parcial de cada curso.

Las competencias transversales y básicas propuestas para la asignatura son:

CT1-Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT3-Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

Por otra parte, el objetivo principal de la asignatura es conseguir un dominio de las técnicas y herramientas para poder gestionar, almacenar, procesar y acceder a sistemas o fuentes de información que se encuentran distribuidos en la web. En este sentido, los contenidos que se tratan en la asignatura son:

- El lenguaje de programación Python. Estructuras básicas.
- Gestión de información usando XML y JSON.
- Técnicas de web scraping.
- Utilización de Python para explotar bases de datos relacionales.
- Desarrollo web utilizando Python.

- Bases de Datos NoSQL. MongoDB.
- Utilización de Python para explotar MongoDB.
- Seguridad en aplicaciones Web.

En la asignatura se intercalan clases de teoría con clases de laboratorio. Cada una de las clases tiene una duración de 2 horas, por lo que semanalmente reciben 4 horas de docencia. En las clases de laboratorio, los estudiantes trabajan en grupos.

La formación de los grupos se realiza al comienzo de la asignatura. En principio, se deja libertad para que se agrupen entre ellos, y en el caso de aquellos estudiantes que no han conseguido agruparse, son agrupados directamente por el profesor.

Respecto a la evaluación de la asignatura, esta se realiza mediante la realización de prácticas que llevan a cabo en grupos de 3 o 4 personas. Normalmente llevan a cabo entre 10-12 prácticas, una por cada técnica o herramienta explicada. De esta forma la calificación final se obtiene como la media de las notas que han obtenido en cada una de las prácticas que han llevado a cabo. La no presentación de una práctica se califica con 0.

Descripción de la experiencia.

La experiencia que se va a describir se ha realizado sobre una parte de la asignatura. La impartición del contenido se realiza en dos bloques diferenciados. En el primer bloque se tratan los temas:

- Introducción al lenguaje Python.
- Gestión de información en diferentes formatos de datos: CSV, XML y JSON.
- Utilización de Python para explotar bases de datos relacionales. Aplicación al caso de SQLite.
- Técnicas de web scraping.
- Desarrollo web utilizando Python mediante el framework Bottle.

Y en el segundo bloque se tratan el resto de temas, los cuales están muy focalizados en el uso de MongoDB y el uso de herramientas que lo utilizan tales como temas de seguridad web o su explotación desde la web.

Este primer bloque de la asignatura se caracteriza por la impartición de un conjunto muy variado de técnicas y herramientas que tienen en común el dotar al estudiante del conocimiento necesario para acceder, recuperar y procesar datos que se encuentran en la red en muy diversos formatos y accesos. Así por ejemplo en el tema 2 se incide en los formatos de datos más utilizados para el intercambio de datos, y cómo se pueden procesar desde Python, o en los temas 3 y 4 se trata la recuperación de datos que se encuentran incluidos en bases de datos relacionales o bien datos que se encuentran en sitios web y la única manera de capturar los datos en recuperar las páginas web y analizarlas.

Hasta el momento, la forma de impartir este bloque de contenidos se basaba,

tal como se ha comentado, en la impartición de clases teóricas intercaladas con clases de laboratorio. En las clases de teoría se realizaba una presentación de las estructuras sintácticas junto a ejemplos ilustrativos de las mismas. Estas presentaciones se realizaban utilizando presentaciones powerpoint que previamente se les facilitaba a los estudiantes dejándolas colgadas en el campus virtual (Figura 2). Así mismo, y según el tiempo disponible, en algunas clases de teoría se solucionaba algún ejercicio práctico relacionado con los contenidos teóricos vistos.

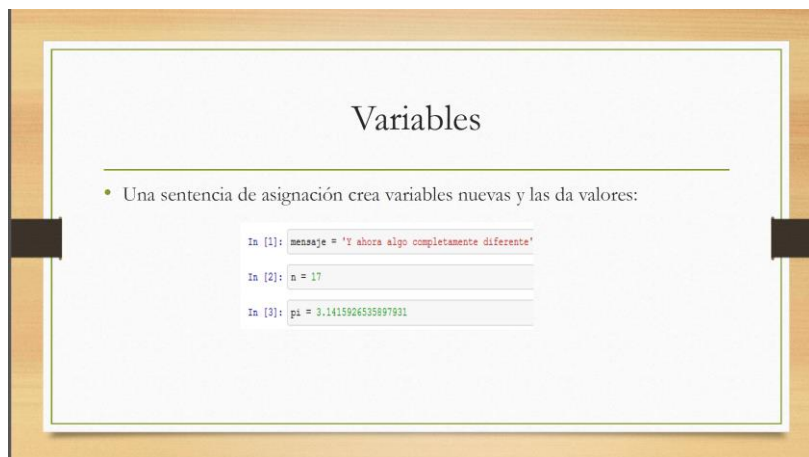


Figura 2. Estilo de presentación de teoría

Por otro lado, en las clases de laboratorio se realizaban prácticas de diferente dificultad sobre los temas vistos. La realización de las prácticas era llevada a cabo en grupos de estudiantes de 3-4 estudiantes. Estos grupos se formaban libremente y en el caso de estudiantes que no formaran un grupo, el profesor formaba el grupo. Generalmente, el plazo de tiempo de realización de una práctica suele ser de una semana. Una vez que se ha explicado la parte teórica correspondiente, se liberan los enunciados para que los estudiantes puedan comenzar a realizar la práctica y consultar los materiales que necesitan para llevarla a cabo.

Hay que tener en cuenta, que todos los estudiantes empiezan en las mismas condiciones, dado que el lenguaje Python no es impartido en otras asignaturas de los grados, por lo que es la primera vez que tienen contacto con el mismo.

Para la realización de las prácticas se utilizaba el entorno de desarrollo IDLE (Figura 3). Se trata de un entorno que viene con la instalación de Python. Es un editor muy simple que permite las operaciones más utilizadas para procesar el lenguaje. Sin embargo, su interface es bastante poco amigable, aún estando basado en menús.

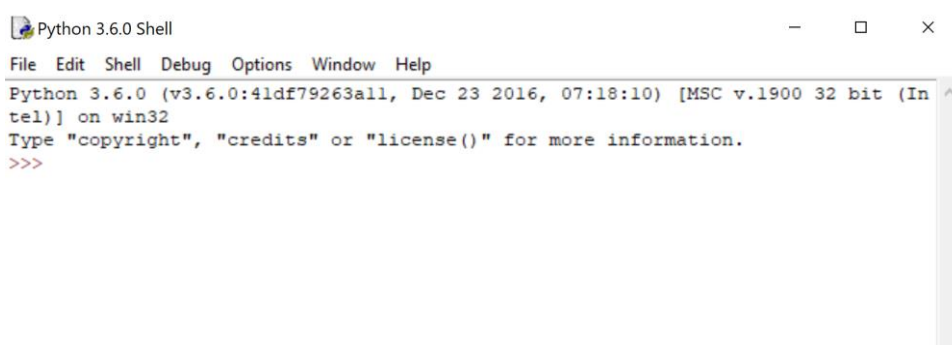


Figura 3. Interface IDLE.

La experiencia en los últimos años con esta forma de impartir las clases fue que los estudiantes acudían a clase a escuchar lo que explicaba el profesor, pero sin llegar a realizar el esfuerzo de entender lo explicado. Aunque el material se había facilitado con anterioridad, realmente no lo consultaban hasta el momento de las clases. De manera que la primera vez que veían lo explicado era en el momento de la presentación en clase. Al tratarse de un material estático (es un powerpoint) que no pueden ejecutar, entonces no prestaban la atención suficiente como para poder asimilar lo que se les está explicando. Esta situación se explica tal como se ha comentado en el estilo de aprendizaje mayoritario entre los estudiantes, que buscan experimentar y probar en vez de asimilar conceptos abstractos.

Después de las clases de teoría, en los laboratorios se podía observar que en vez de centrarse en la práctica propuesta, lo que hacían eran usar los apuntes proporcionados para buscar aquellos elementos que pensaban que necesitaban para poder solucionar la práctica. De manera que como no habían asimilado lo visto en clase, perdían cierto tiempo del laboratorio en probar las estructuras de control o las estructuras de datos, viendo cómo funcionaban. Así mismo, en muchas ocasiones, el profesor tenía que replicar las explicaciones dadas en clase, pero ahora frente a un ordenador donde los estudiantes habían realizado las pruebas para entender cómo funcionaba el código.

Con el objetivo de resolver los problemas detectados en los cursos pasados, este último año académico se han realizado algunos cambios en la impartición de la asignatura. El objetivo esencial era conseguir una mejor adaptación de la forma de transmitir el conocimiento al estilo de aprendizaje experimental que se ha observado en la mayoría de los estudiantes. Para conseguir este objetivo, el principal cambio que se ha realizado ha consistido en introducir el uso de los notebooks del Jupyter notebook de la siguiente manera:

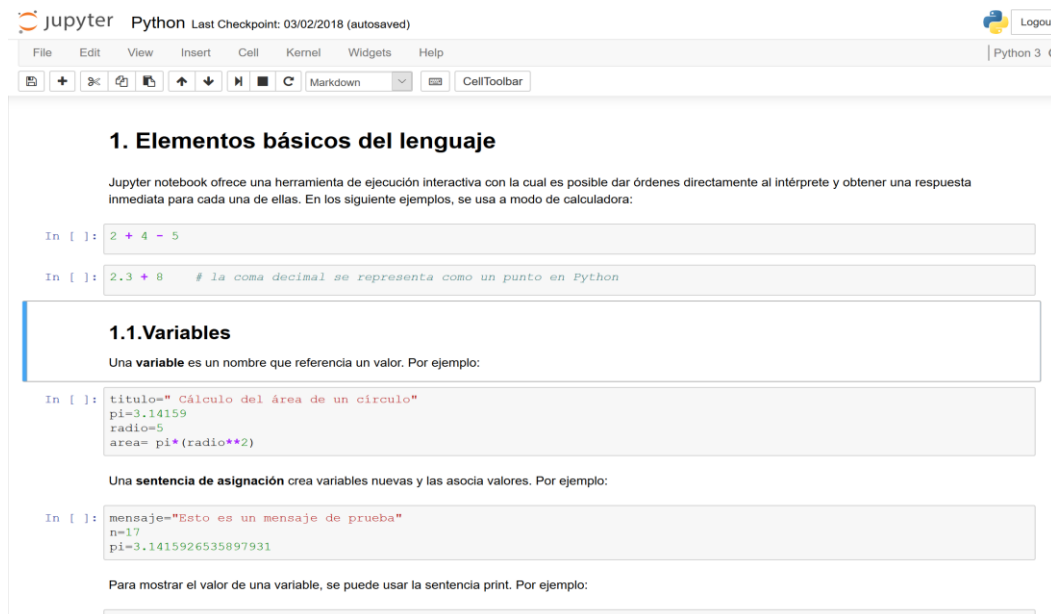


Figura 4. Captura de notebook usado en las explicaciones de clase

- El material teórico que antes se distribuía en forma de powerpoint se ha cambiado al formato de notebook. Así, en los notebooks se pueden intercalar las explicaciones teóricas con trozos de código que ilustran la teoría. Estos últimos se introducen en celdas de tipo code mientras que las explicaciones teóricas aparecen en celdas de tipo markdown (mayoritariamente), raw nbconverter o heading (Figura 4).
- Los notebooks son proporcionados a los estudiantes con antelación de manera que puedan llevarlos a las clases teóricas en el momento en que se va a explicar los contenidos teóricos correspondientes de ese notebook. Además, la mayoría de los estudiantes acuden a las clases con sus portátiles donde pueden ejecutar los notebooks entregados.
- Con respecto a las prácticas, se siguen realizando en las mismas condiciones que las realizadas en los cursos pasados (grupos de 3-4 personas formados libremente, una práctica por cada técnica o herramienta explicada, dificultad medio-alta...). La principal diferencia con respecto a los cursos pasados consiste en el formato en que se entrega el enunciado y el formato en las envían los estudiantes las respuestas. En este sentido, se utiliza un notebook que contiene el enunciado de la práctica en celdas de tipo markdown y en algunos casos celdas de tipo código con funciones proporcionadas que deben utilizar para realizar la práctica. En cuanto a la entrega, los estudiantes deben realizar la práctica en el notebook que se les ha entregado, añadiendo las celdas de tipo markdown que sean necesarias para explicar los pasos llevados a cabo o simplemente el código implementado.

Los cambios realizados en la asignatura se han visto reflejados en un cambio en la forma de interactuar los estudiantes con los materiales de la asignatura:

- En primer lugar, se ha podido comprobar que los estudiantes, vienen a las clases con sus portátiles y los notebooks que les han sido entregados previamente. Así, a la vez que el profesor está explicando los contenidos (el

cual también utiliza los mismos notebooks que ha entregado a los estudiantes), los estudiantes están ejecutando en sus máquinas los notebooks, y comprobando todo lo que éste les está comentando.

- Por otra parte, los estudiantes pueden hacer variantes del código que se les ha proporcionado al mismo tiempo que siguen las explicaciones del profesor. De esta forma, pueden probar ideas y asentar el conocimiento que se les está proporcionando mediante la “prueba y el error”.
- Otra ventaja o atractivo de esta propuesta, es la posibilidad de improvisar ejemplos que no se encontraban en los notebooks originales. Esta situación puede surgir en cualquier momento ante una duda de algún estudiante, de manera que el profesor puede proporcionar una respuesta adaptada a la duda creando in situ un ejemplo que puede ejecutar. Para ello, es básico la flexibilidad que ofrece un notebook, dado que éste, lo único que tiene que hacer es crear una nueva celda e introducir el ejemplo aclaratorio, y ejecutarlo. Así mismo, el propio estudiante puede replicar al mismo tiempo el ejemplo propuesto en su propio notebook.
- Por otra parte, el notebook sirve como una libreta para apuntar comentarios. Nuevamente la flexibilidad del notebook para añadir nuevas celdas, permite al estudiante enriquecer el notebook entregado con anotaciones o ideas que le van surgiendo en el momento que se está realizando la explicación. Para ello, basta que se cree nuevas celdas de tipo markdown en las que puede introducir estas anotaciones. Este proceso es bastante sencillo en el Jupyter notebook (además hay que observar que las celdas cuando se crean se pueden mover de posición, copiar y pegar o eliminar). De esta forma, el notebook original se enriquece, creándose unos auténticos apuntes de gran calidad, y además ejecutables y extensibles en cualquier momento.
- Otro cambio observado, es la forma de plantear las dudas, dado que los estudiantes hacen uso directamente de los notebooks, y envían por correo el notebook en el cual se encuentra descrita la duda. La duda puede ser un trozo de código que no saben muy bien cómo funciona o bien que no han sabido completar. De esta forma el profesor, únicamente debe utilizar el mismo notebook que han enviado respondiendo a la duda en otra celda del notebook, o bien corrigiendo el código que aparece en el notebook. Además, dada la versatilidad que ofrecen las celdas de tipo markdown, es bastante sencillo añadir comentarios, cambiar el tipo de la letra, o realizar cualquier tipo de formateado que señale cuáles son los cambios introducidos en el código o añadir explicaciones al código realizado. Así mismo, el profesor puede añadir nuevas celdas de código en las que puede introducir ejemplos adicionales que le sirven para explicar mejor la duda planteada. De esta forma, una vez que ha completado la respuesta, puede enviársela al estudiante, y lo más importante de este proceso es que el propio estudiante puede reproducir todo lo que el profesor le ha comentado.
- Con respecto a las prácticas, presenta varias ventajas. Desde el punto de vista de la corrección de las mismas, el profesor puede ir ejecutando la codificación y a la vez puede ir creando celdas de tipo markdown en las que puede introducir comentarios o correcciones al mismo, o bien celdas de tipo código en las que puede insertar trozos de codificaciones que corrigen a las propuestas por los estudiantes. Por otro lado, el profesor puede comprobar

directamente cualquier comentario aclaratorio o resultados extraños que hayan encontrado los estudiantes y que han dejado reflejado en las celdas. Además, observar que las posibilidades de documentación que ofrecen los notebooks permite que los estudiantes puedan especificar y dejar por escrito la memoria de las prácticas realizadas. Una vez completada la corrección, el profesor puede devolver la práctica corregida y comentada en el mismo notebook en el que se entregó la práctica. De esta forma el estudiante puede reproducir cualquiera de los comentarios o correcciones que le haya realizado el profesor.

Por tanto, el notebook se puede decir que se convierte en un laboratorio de contenido dinámico que tanto el estudiante como el profesor van enriqueciendo con anotaciones, y correcciones. De esta forma, el contenido del notebook es extensible en el tiempo y reusable.

Por otra parte, señalar cómo este recurso y esta forma de trabajar, se adapta perfectamente al estilo de aprendizaje experimental comentado en las primeras secciones del artículo. El notebook facilita al estudiante probar y experimentar lo que se le ocurre en cualquier momento, variando los ejemplos y ejercicios originales proporcionados por el profesor.

LOS RESULTADOS

Para evaluar de forma parcial los resultados de la experiencia se va a mostrar una comparación de los resultados académicos obtenidos en la parte del curso que se vio afectada. Esta parte comprende los 6 primeros temas de la asignatura.

En ambos cursos, con respecto a esta primera parte del curso se realizaron 6 prácticas, y en todos los casos, se referían a los mismos temas explicados. El número de estudiantes matriculados fue similar en ambos casos.

En la Figura 5 se muestran un par de histogramas sobre las calificaciones medias que obtuvieron los estudiantes en cada uno de los cursos académicos. Hay que tener en cuenta al comparar los datos que se trata de dos muestras diferentes, en las que se han usado prácticas diferentes. Sin embargo, el foco de interés hay que centrarlo en los tipos de materiales de trabajo utilizados en cada caso. Los resultados muestran una mejora muy notable de un curso a otro. Así se puede ver como se reduce el número de estudiantes con calificaciones medias entre 0 y 2, y como aumenta de manera considerable el número de estudiantes con calificaciones entre 8 y 10.

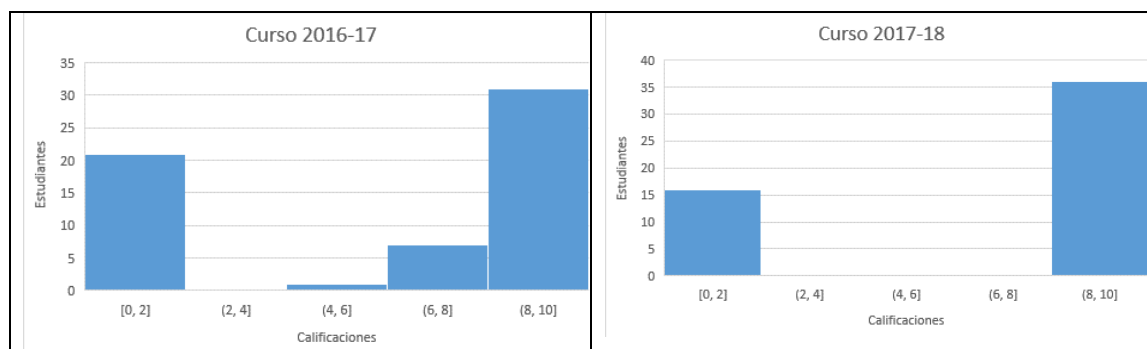


Figura 5. Calificaciones medias obtenidas por los estudiantes curso 2016-17 y 2017-18

En la Figura 6 se muestran un par de histogramas sobre las calificaciones medias que obtuvieron los estudiantes desagregados por cada una de las prácticas planteadas en cada uno de los cursos académicos. Igual que en la vista anterior, los resultados muestran una mejora generalizada en cada una de las prácticas al compararlas de un curso a otro.

Los resultados no son concluyentes, pues como se comentaba más arriba habría que diseñar el experimento de una manera más formal. Sin embargo, estos resultados parciales parecen mostrar una mejora en los resultados de los estudiantes.

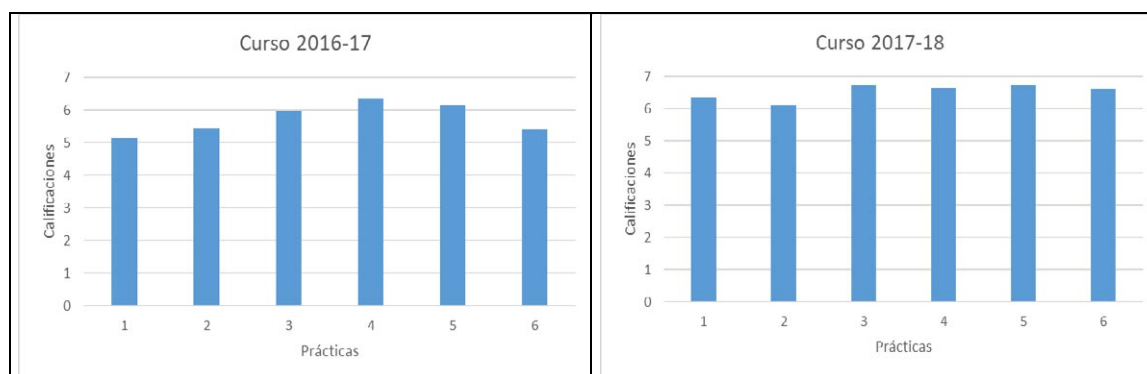


Figura 6. Calificaciones medias obtenidas por los estudiantes por prácticas en el curso 2016-17 y 2017-18

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En este artículo se ha propuesto un cambio en la forma de llevar la enseñanza de un lenguaje de programación orientándola usando una estrategia que refuerza la experimentación como medio para adquirir el conocimiento, es decir “aprender haciendo”, frente a la estrategia tradicional de presentar primero la teoría y después centrarse en la práctica. Esta idea se fundamenta en un cambio en el estilo de aprendizaje de los estudiantes, los cuales son mayoritariamente nativos digitales (y por tanto hacen un uso intensivo de las nuevas tecnologías). Esta propuesta se ha materializado en el contexto de una asignatura en la que se enseña el lenguaje de programación Python. Para

implementar la estrategia propuesta se ha utilizado la herramienta Jupyter Notebook, un entorno que facilita un tipo de documento para escribir los programas denominado notebook. Este documento presenta una gran flexibilidad y versatilidad para poder intercalar teoría con trozos de código ejecutable, y permite el enriquecimiento y extensión del contenido de los mismos. De esta forma, se le dota al estudiante de una herramienta que actúa como un laboratorio donde puede experimentar a la vez que aprende.

Las principales líneas de trabajo futuro son mejorar la experiencia realizada este curso académico, y realizar un experimento controlado que permita verificar si efectivamente los cambios introducidos orientados a encajar el estilo de aprendizaje de los estudiantes con la forma de enseñar son un éxito y suponen una mejora en el proceso de aprendizaje-enseñanza.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los proyectos Santander-UCM GR3 / 14 (group 962022), y eLITE-CM S2015/HUM-3426.

REFERENCIAS

Alzahrani, N., Vahid, F., Edgcomb, A., Nguyen, K., & Lysecky, R. (2018, February). Python Versus C++: An Analysis of Student Struggle on Small Coding Exercises in Introductory Programming Courses. In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 86-91). ACM.

Arellano, P. R., & Geijo, P. M. (2016). Una mirada a los estilos de enseñanza en función de los estilos de aprendizaje. *Journal of Learning Styles*, 9(18).

Ayer, V. M., Miguez, S., & Toby, B. H. (2014). Why scientists should learn to program in Python. *Powder Diffraction*, 29(S2), S48-S64.

Aznar Gregori, F., Compañ, P., Pujol, M., Rizo, R., Rizo Maestre, C., Sempere Tortosa, M. L., & Viejo Hernando, D. (2016). Ipython Notebook: Herramienta para integración de teoría y práctica en Ingeniería y Arquitectura.

Cazzola, W., & Olivares, D. M. (2016). Gradually learning programming supported by a growable programming language. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 4(3), 404-415.

Chan, S., & Denner, P. R. (2014). Effects of Learning Styles on Learners' Preferences between PowerPoint and White/Chalkboard Lectures. *International Journal of Academic Research in Education and Review*, 2(9), 220-230.

Chapman, B. E., & Irwin, J. (2015). Python as a first programming language for biomedical scientists. In Proceedings of the 14th Python in Science Conference (SCIPY 2015): Published online at <http://conference.scipy.org/proceedings/scipy2015/> (last accessed 23-09-2015).

Chen, Y. C. (2015). Linking learning styles and learning on mobile Facebook. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2).

Craveri, A. M., & Anido, M. (2014). El aprendizaje de matemática con herramienta computacional en el marco de la teoría de los estilos de aprendizaje. *Journal of Learning Styles*, 2(3).

Çakıroğlu, Ü. (2014). Analyzing the effect of learning styles and study habits of distance learners on learning performances: A case of an introductory programming course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(4).

García, A. S., Fariña, M. E. A., Feijoo, M. Á. Á., & González, R. F. (2015). Nuevas herramientas docentes: los cuadernos iPython. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Didáctica de las Humanidades y las Ciencias*, (2), 159-170.

Kanadli, S. (2016). A Meta-Analysis on the Effect of Instructional Designs Based on the Learning Styles Models on Academic Achievement, Attitude and Retention. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(6), 2057-2086.

Kluyver, T., Ragan-Kelley, B., Pérez, F., Granger, B. E., Bussonnier, M., Frederic, J., ... & Ivanov, P. (2016, May). Jupyter Notebooks-a publishing format for reproducible computational workflows. In *ELPUB* (pp. 87-90).

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.

Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005, June). A study of the difficulties of novice programmers. In *Acm Sigcse Bulletin* (Vol. 37, No. 3, pp. 14-18). ACM.

Lo, C. A., Lin, Y. T., & Wu, C. C. (2015, April). Which programming language should students learn first? A comparison of Java and python. In *Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTiCE), 2015 International Conference on* (pp. 225-226). IEEE.

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61.

Muijs, D., & Reynolds, D. (2017). *Effective teaching: Evidence and practice*. Sage.

O'Hara, K. J., Blank, D., & Marshall, J. (2015). *Computational notebooks for AI education*.

Pears, A., Seidman, S., Malmi, L., Mannila, L., Adams, E., Bennedsen, J., ... & Paterson, J. (2007, December). A survey of literature on the teaching of introductory programming. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 39, No. 4, pp. 204-223). ACM.

Perkel, J. M. (2015). Programming: pick up python. *Nature News*, 518(7537), 125.

Ragan-Kelley, M., Perez, F., Granger, B., Kluyver, T., Ivanov, P., Frederic, J., & Bussonnier, M. (2014, December). The Jupyter/IPython architecture: a unified view of computational research, from interactive exploration to communication and publication. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.

Rogowsky, B. A., Calhoun, B. M., & Tallal, P. (2015). Matching learning style to

instructional method: Effects on comprehension. *Journal of educational psychology*, 107(1), 64.

Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer science education*, 13(2), 137-172.

Ruiz, J. G., López, M. H., & Brito, J. A. L. (2016). Pensamiento sistémico y desarrollo de competencias en el aprendizaje de los lenguajes de programación. *ANFEI Digital*, (2).

Shen, H. (2014). Interactive notebooks: Sharing the code. *Nature News*, 515(7525), 151.

Surjono, H. D. (2015). The effects of multimedia and learning style on student achievement in online electronics course. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(1).

Willingham, D. T., Hughes, E. M., & Dobolyi, D. G. (2015). The scientific status of learning styles theories. *Teaching of Psychology*, 42(3), 266-271.

Zaragoza Lingüística. Un ejemplo de innovación educativa en el área de Lingüística General

Antonio Sarasa-Cabezuelo⁽¹⁾, Iraide Ibarretxe-Antuñano⁽²⁾,

(1) Departamento de Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Complutense de Madrid, C/Profesor José García Santesmases, 9. Madrid 28040. España, email: asarasa@ucm.es

(2) Departamento de Lingüística General e Hispánica, Universidad de Zaragoza, C/ Pedro Cerbuna, 12. Zaragoza 50009. España. E-mail: iraide@unizar.es

Zaragoza Lingüística. An example for educational innovation in General Linguistics

RESUMEN

Zaragoza Lingüística es el nombre que recibe un seminario presencial que se realiza mensualmente en la Universidad de Zaragoza que tiene como objetivo difundir resultados y temas de investigación punteros en el ámbito de la lingüística general y aplicada. En el seminario participan especialistas e investigadores de primer orden. En los últimos años, se han ido articulando alrededor del seminario un conjunto de acciones orientadas a usar los contenidos que se generan con una función docente. De este modo se han planteado actividades docentes a los alumnos de Filología Hispánica y Clásica, se han creado vídeos del seminario, recursos educativos y varias aplicaciones informáticas. Todas estas iniciativas se han ido realizando en sucesivos proyectos de innovación docente, que han permitido enriquecer la actividad original del seminario, y convertirla en un ejemplo de innovación educativa vivo y en continua expansión con nuevas ideas y aplicaciones. En este artículo, se describe el seminario y las principales acciones que se han implementado.

Palabras clave: lingüística general, seminario, lingüística aplicada, tics, difusión cultural.

ABSTRACT

Zaragoza Lingüística is the name given to a face-to-face seminar held monthly at the University of Zaragoza that aims to disseminate results and cutting-edge research topics in the field of general and applied linguistics. High-level specialists and researchers participate in the seminar. In recent years, a set of actions aimed at using the contents generated with a teaching function have been articulated around the seminar. In this way, teaching activities have been proposed to the students of Modern Languages, and Journalism vídeos of the seminar, educational resources and several computer applications have been created. All these initiatives have been carried out in successive educational

innovation projects. Actions taken within these projects have not only enriched the original goal of the seminar, but also turned this seminar into an illustrative example of ongoing educational innovation, always in continuous expansion with new ideas and applications. In this article, the seminar and the main actions that have been implemented are described.

Keywords: general linguistics, seminar, applied linguistics, tics, cultural dissemination.

INTRODUCCIÓN

La lingüística general y aplicada es un área de conocimiento fundamental en las enseñanzas de cualquier filología. Sin embargo, el número de asignaturas que desarrollan estos contenidos en los planes de estudio es muy reducido en comparación con su importancia para la formación de un filólogo. Esta situación se debe entre otros motivos a la duración de los planes de estudio y a la necesidad de dar cabida a asignaturas de otras áreas.

Las consecuencias de este reducido número de créditos y asignaturas es una peor formación palpable en los filólogos, la cual se refleja en muy diversos ámbitos, desde las aulas de las enseñanzas medias donde muchos de ellos imparten clases como profesores de lengua castellana hasta en los medios de difusión escrita y oral donde filólogos y periodistas deben redactar o generar contenidos. De esta forma, se produce un empobrecimiento del conocimiento y uso de las lenguas (Horno-Cheliz et al., 2016).

Con el fin de paliar esta situación, los profesores del grupo de investigación Psylex de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza, profesores encargados de la docencia de esta área de conocimiento en las enseñanzas de Filología, Lenguas Modernas y Periodismo, han ido llevando a cabo diferentes acciones de innovación educativa. En particular, hace varios años, se creó un seminario de difusión cultural denominado Zaragoza Lingüística. Este seminario nació con el objetivo de ofrecer una formación complementaria a los estudiantes de filología y a cualquier interesado en esta área a través de un conjunto de conferencias, charlas y talleres realizados mensualmente a lo largo de cada curso académico. Estas actividades son desarrolladas por investigadores y especialistas nacionales e internacionales del primer orden (Sarasa et al., 2017).

Originalmente Zaragoza Lingüística nació como una única actividad de conferencia, charla o taller. Sin embargo, con el tiempo se ha ido transformando en un laboratorio de innovación educativa en el área de Lingüística General. Así en el contexto de varios proyectos de innovación educativa financiados por el Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza, se han añadido nuevos recursos al seminario tales como un blog, una cuenta de Twitter y Facebook, vídeos de las charlas y varias aplicaciones informáticas. Así mismo, se ha incorporado la actividad

desarrollada en el seminario de una manera semiformal a la evaluación de las asignaturas oficiales de Filología, Lenguas Modernas y Periodismo mediante la propuesta de diferentes actividades evaluables que tienen un reflejo en forma de puntos en la calificación final de las mismas.

En este artículo, se pretende describir cómo se articula el seminario, los recursos e iniciativas que se han ido desarrollando alrededor del mismo y la forma en la que se está aprovechando como un elemento complementario en la formación de los estudiantes de lingüística general de diversos grados universitarios. Así mismo, se mostrarán algunas de las líneas de trabajo futuro que se quieren implementar en los próximos años con el objetivo de mejorar la docencia y la formación que se imparte a los estudiantes de lingüística general.

EL SEMINARIO ZARAGOZA LINGÜÍSTICA

Las asignaturas del área de Lingüística General de las enseñanzas de Filología, Lenguas Modernas y Periodismo de la Universidad de Zaragoza son impartidas por profesores pertenecientes al grupo de investigación Psylex de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza. Concretamente imparten la siguiente docencia desde el curso 2010-2011:

- Grado de Filología Hispánica
 - Lingüística General I (28077), 1º, turno mañana y tarde
 - Lingüística General II (28078), 1º, turno mañana y tarde
 - Biolingüística: lenguaje, mente y cerebro (28045), optativa
 - Lenguaje y comunicación (28044), optativa
- Grado de Estudios Clásicos
 - Lingüística General I (27971), 1º, turno mañana y tarde
 - Lingüística General II (27972), 1º, turno mañana y tarde
- Grado de Lenguas Modernas
 - Lingüística General y Comparada (30411), 1º
- Grado de Periodismo
 - Pragmática y Teoría de la Argumentación (25320), 2º

La importancia fundamental que tiene esta área en la formación de un especialista en lenguas, filólogo o periodista, no se ve reflejada en el número de créditos y asignaturas que se han configurado en los planes de estudio. Esta situación tiene como principal consecuencia una peor formación de los estudiantes de manera que cuando desarrollen su vida profesional, su déficit repercutirá directamente en la sociedad (enseñanzas medias, prensa escrita, literatura, programas de televisión, etc).

En este sentido, desde hace años, los miembros del grupo Psylex conscientes de esta situación y de las consecuencias de la misma, se han propuesto como objetivo mejorar la formación de los estudiantes. Para ello, se han llevado a cabo las siguientes acciones: se han desarrollado trece proyectos de innovación docente desde el curso 2006-07 hasta la actualidad donde se han aplicado nuevas metodologías activas para mejorar el proceso de enseñanza-

aprendizaje (adaptación ECTS), se han creado recursos asociados a este proceso (creación de un repositorio general con recursos educativos empaquetados de acuerdo a SCORM) (Bohl et al., 2002) dentro del área de Lingüística General, y desde el año 2009, de manera ininterrumpida, se viene organizando un seminario mensual de difusión científica denominado Zaragoza Lingüística.

En este seminario, especialistas que trabajan en temas relacionados con el lenguaje y las lenguas ofrecen charlas divulgativas, gratuitas y abiertas al público en general. Los objetivos principales del seminario son los siguientes:

- Expandir los conocimientos que el alumnado ha de estudiar obligatoriamente en las asignaturas del área de Lingüística General tratando temas que, de otro modo, pasarían inadvertidos pero que, al mismo tiempo, pueden abrir nuevos horizontes tanto de conocimiento como laborales.
- Hacer que el alumnado pueda relacionarse con especialistas de reconocido prestigio nacional e internacional, a veces conocidos por ellos a través de las lecturas obligatorias de las asignaturas.
- Motivar al alumnado para que, a través de actividades de evaluación innovadoras, se interese por el mundo de las lenguas y el lenguaje, y así adquiera no solo nuevas competencias específicas (cognitivas, procedimentales, actitudinales) sino también nuevas competencias transversales/generales.
- Involucrar al alumnado en las actividades extracurriculares relacionadas con el lenguaje y las lenguas a través de, por ejemplo, la elección de charlas/ponentes y la publicación de reseñas, para que se sienta parte activa del área de Lingüística General.
- Proporcionar a la comunidad universitaria (profesorado, alumnado) una fuente digital, gratuita y accesible de conocimientos generales sobre el lenguaje y las lenguas, explicados de forma divulgativa.
- Expandir los temas tratados en el seminario más allá de la comunidad universitaria, a las enseñanzas medias y a la sociedad del conocimiento en general.
- Establecer y consolidar sinergias entre los profesores del área de Lingüística General, con respecto a la investigación y la docencia.

Esencialmente, el funcionamiento del seminario es el siguiente. En cada curso académico anterior, se prepara una agenda con las charlas, talleres o conferencias que se impartirán en el curso académico siguiente. Estas actividades se planifican una vez al mes. Los profesores llevan a cabo su difusión colgando carteles en los tableros de anuncios de la universidad o bien usando medios digitales tales como un blog asociado al seminario, correos a listas de contactos interesados, vía Twitter o Facebook, o bien anunciándolo en las clases directamente y en el Moodle de las asignaturas correspondientes. Las actividades son gratuitas y están abiertas a cualquier persona interesada en los temas tratados en los seminarios. Todos los asistentes al seminario reciben un certificado de asistencia al mismo sin efectos académicos.

Cada actividad realizada es grabada de forma profesional por un equipo de generación de contenidos digitales de la Universidad de Zaragoza. Posteriormente, los vídeos generados son subidos a un canal de YouTube (Burgess et al., 2013) de manera que puedan ser descargados por cualquier persona que lo desee.

Después de cada actividad, los asistentes rellenan una encuesta de satisfacción donde se les preguntan varias cuestiones sobre la actividad realizada con el fin de poder evaluar la misma y poder mejorar las futuras ediciones del seminario.

LOS PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Desde que el Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza inició las convocatorias de proyectos docentes en el curso 2006-2007, el área de Lingüística General ha tomado parte en todas sus convocatorias. Primero, para adaptar las asignaturas a las nuevas tecnologías (2006-2010) y, después, creando herramientas para mejorar la docencia de lingüística general (2010-2013). Desde el curso académico 2014-15 hasta la actualidad los proyectos de innovación docente se han centrado en la mejora del seminario Zaragoza Lingüística tanto aprovechando algunas de las herramientas creadas en los proyectos anteriores como creando nuevas. A continuación se enumeran algunas de las principales:



Figura 1. Blog de Zaragoza Lingüística.

- Sitio web con información del seminario (PIIDUZ_14_245, 2014). La primera ampliación del seminario fue la creación de un blog específico para el seminario. La principal misión del blog es la difusión y publicidad de las actividades relacionadas con el seminario: charlas, talleres o conferencias. Se publica la agenda anual de seminarios que se van a realizar, y se anuncia periódicamente y con la suficiente antelación cuándo y dónde se celebrará el siguiente seminario. Así mismo, se utiliza para comunicar cualquier incidencia que se pueda producir en los eventos, de manera que

los interesados tengan información actualizada. El hecho de utilizar un blog facilita este proceso de comunicación, pues basta a los interesados suscribirse al blog para recibir y seguir de manera automática cualquier información que se publica en el mismo. Por otro lado, el blog también es utilizado como un punto de publicidad de otras actividades que se desarrollan y están relacionadas con la lingüística general tales como publicaciones, conferencias, o noticias de interés. También el blog permite recopilar la opinión de los usuarios, los cuales pueden añadir comentarios a las entradas que se realizan y tenerlos en cuenta. Así mismo, y de manera indirecta, se puede tener una medida del seguimiento del blog, accediendo al número de visitas que se producen y a otro tipo de analíticas que quedan registradas en el mismo: entradas más visitadas, entradas con más comentarios, etc. Y por último, otra utilidad del sitio web es la publicación de artículos de divulgación realizados por los profesores o investigadores organizadores del seminario. La dirección del sitio web se puede encontrar en: <http://zaragozalinguistica.wordpress.com>. En la Figura 1 se muestra una captura del blog.



Figura 2. Captura de Zaragoza Lingüística a la Carta.

- Repositorio multimedia (PIIDUZ_15_021, 2015). Con el objetivo de aprovechar las actividades de Zaragoza Lingüística para mejorar y ampliar la aplicación de las metodologías activas del proceso enseñanza-aprendizaje y así unir las labores de innovación docente y las de divulgación del equipo de profesores involucrados en el seminario, se comenzó a grabar los seminarios utilizando un grupo profesional de generación de contenidos de la propia universidad. Los vídeos generados son editados y preparados para poder ser visualizados con sonido e imagen de calidad. El almacenamiento de los vídeos se realiza en un canal temático de YouTube. Sin embargo, con el objetivo de centralizar toda la información referida al seminario, se creó una página dentro del blog, denominada “Zaragoza Lingüística a la Carta” para publicar los enlaces a los vídeos subidos a YouTube. En esta página del blog, los vídeos aparecen clasificados de acuerdo a varias categorías; cada categoría se corresponde con una página del blog en la que aparecen listados los vídeos que le corresponden. Cada

vez que se dispone del video del último seminario, y éste ha sido subido al canal, entonces se actualiza la página del blog correspondiente. En la Figura 2, se muestra una captura de Zaragoza Lingüística a la Carta.

- Creación de una taxonomía (PESUZ_11_3_179, 2011). Con el tiempo, y al aumentar el número de vídeos y recursos disponibles en el blog, surgió la necesidad de utilizar un sistema de clasificación de la información que facilitará la recuperación de la información. Al principio se utilizaban palabras clave, pero un sistema plano y no normalizado no es eficiente. Por esta razón, se creó una taxonomía particular y adaptada a las necesidades y peculiaridades del seminario. El objetivo era utilizar el sistema de clasificación como metadatos de los recursos que se suben al blog de manera que se facilite a los usuarios la búsqueda de los recursos. Con el objetivo de reutilizar y difundir la taxonomía creadas, se representó la misma utilizando el estándar de especificación IMS-VDEX (Sarasa et al., 2008). En la Figura 3 se muestra una captura de la taxonomía creada.

1. Aspectos generales: Lingüística, Lenguaje y Lenguas
 - 1.1 Lingüística
 - 1.1.1 Concepto y Objetivos de la Lingüística General
 - 1.1.2 Lingüística Teórica y Lingüística Aplicada
 - 1.1.3 Historia de la Lingüística
 - 1.1.3.1 Antigüedad Clásica
 - 1.1.3.2 Edad Media y Renacimiento
 - 1.1.3.3 S. XVII-XVIII
 - 1.1.3.4 S. XIX
 - 1.1.3.5 S. XX
 - 1.1.4 Modelos lingüísticos actuales
 - 1.2 Lenguaje
 - 1.2.1 Naturaleza y constitución del lenguaje humano
 - 1.2.2 La comunicación lingüística
 - 1.2.3 Lenguaje, mente y cerebro
 - 1.3 Lenguas
 - 1.3.1 Unidad y diversidad lingüística
 - 1.3.2 Clasificación de las lenguas
 - 1.3.3 Cambio lingüístico
2. Gramática: el estudio de la estructura de las lenguas
 - 2.1 Principios teóricos generales
 - 2.1.1 Niveles: definición y relaciones (interfaces)
 - 2.1.2 Unidades y procesos
 - 2.2 Fonética
 - 2.2.1 Fonética articulatoria

Figura 3. Taxonomía de clasificación creada para los recursos de Zaragoza Lingüística.

- Creación de objetos de aprendizaje (PESUZ 12_172, 2012). Como parte de los objetivos comentados, de poder utilizar los recursos generados entorno al seminario como recursos educativos, se comenzó el desarrollo de objetos de aprendizaje que utilizarán como contenidos de base los recursos que se encontraban en el blog y a partir de los mismos articular actividades de diferente tipo: preguntas de reflexión, preguntas de búsqueda, lectura crítica, etc. Para ello se utilizó la herramienta eXeLearning (<http://exelearning.net/es/>). Se trata de una aplicación libre que permite generar contenidos mediante la agregación de diferentes materiales que pueden ser textos, imágenes, enlaces, vídeos, documentos, etc. Los contenidos generados pueden ser exportados a diferentes formatos tales como html o

estándares como IMS-CP. En este caso, se crearon objetos SCORM 2004 con el objetivo de poder subirlos a las asignaturas virtualizadas al LMS de tipo Moodle utilizado en el campus virtual de la Universidad de Zaragoza. Así mismo, se aprovechó la taxonomía generada para clasificar los objetos. En la Figura 4 se muestra uno de los objetos de aprendizaje creados. Se trata de un objeto SCORM 2004 con vídeos seleccionados del repositorio de Zaragoza Lingüística a la Carta. El objeto se ha estructurado en 6 unidades, donde cada unidad consta de un enlace a un video del repositorio, una página que indica cómo hacer una reseña del video una vez visionado y una página que incluye un enlace a una encuesta que se encuentra en Google Drive. La estructura se describe en la Tabla 2.

Unidad 1. El lenguaje y la naturaleza humana	§ ¿Existen los universales lingüísticos? (Y si existen ¿qué son?) (Ventura Salazar)
Unidad 2. La lingüística como ciencia	§ ¿Es el lenguaje (a pesar de todo) algo específicamente humano? (Antonio Benítez Burraco)
Unidad 3. Lengua y sociedad	§ ¿Pero qué es una lengua?: Biología, historia y cultura en el lenguaje humano (J.C. Moreno y J.L. Mendívil)
Unidad 4. Las lenguas del mundo	§ Metodología y práctica de la documentación lingüística (Carmen Conti)
Unidad 5. Lenguaje, mente y cerebro	§ Las emociones y sus nombres. Un estudio interdisciplinar (Cristina Soriano)
Unidad 6. Variación y cambio lingüístico	§ De cómo hizo Fernández de Heredia suGrant Crónica de Espanya et de cómo retornamos a esta ystoria Vlc.XXX.I anyos aprés (Vicente Lagüens)

Tabla 2: Estructura de la tabla.

Para añadirle metainformación, el objeto está etiquetado usando algunos de los campos de Dublin Core y la taxonomía creada para Zaragoza Lingüística.

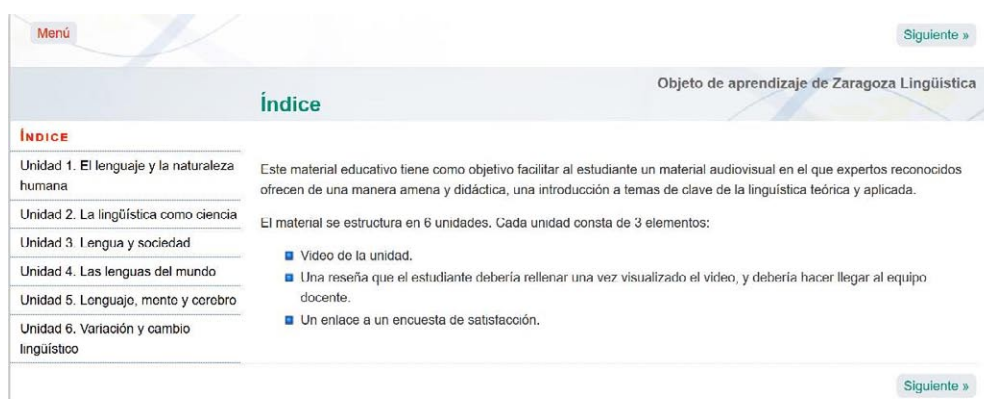


Figura 4. Objeto de aprendizaje SCORM 2004 realizado a partir de Zaragoza Lingüística.

- Mejoras en el sistema de búsqueda (PIIDUZ_16_029, 2016). El sistema de búsqueda que ofrece el blog sobre los recursos y entradas del mismo es bastante limitado dado que realmente solo permite buscar por palabras clave y por fechas. Con la actividad que se produce en el blog, esta forma de búsqueda hace que sea cada vez más complicado y más ineficiente el poder localizar una entrada y un recurso determinado. Por esta razón, se decidió mejorar el sistema de búsqueda utilizando una particularización del buscador de Google. Google, permite particularizar su motor de búsqueda para poder realizar búsquedas sobre los contenidos de determinadas páginas utilizando la información que dispone indexada sobre las mismas. En la parte izquierda de la Figura 5 se muestra el enlace al buscador particularizado y en la parte derecha se muestra el buscador particularizado.



Figura 5. Buscador particularizado sobre el blog.

- Redes sociales (PIIDUZ_17_079, 2017). Es una realidad que una de las formas más utilizadas actualmente para comunicarse son las redes sociales. Es por esta razón, que con el objetivo de mejorar la interacción con los estudiantes y con el público interesado en las actividades del seminario se ha dado de alta una cuenta en Twitter desde la cual se replica parte de la información que aparece en el blog. Esta información se ha adaptado al formato y estilo que usa Twitter, es decir mensajes cortos con la información sintetizada. Muchos de estos mensajes hacen referencia a entradas o enlaces web donde puede leerse con más detalle la información o también se incluyen fotos y comentarios de la charla. Así mismo, una de las ventajas

son las características propias de Twitter que permite un acceso inmediato a la información, de manera que es fácil comunicar noticias que ocurren de forma instantánea (por ejemplo, un cambio del aula en la que se va a realizar el seminario). En la Figura 6, se muestra una captura de la pantalla principal de la cuenta de Twitter asociada a Zaragoza Lingüística. El hashtag de la cuenta es @ZaragozaLing.



Figura 6. Cuenta de Twitter de Zaragoza Lingüística.

- Aplicación web para Zaragoza Lingüística (PIIDUZ_17_079, 2017). La última acción de mejora sobre el seminario ha sido la creación de una aplicación web que agrega información de diferentes fuentes con el objetivo de mejorar el acceso a todos los recursos del seminario. En concreto, el acceso a los vídeos de Zaragoza Lingüística a la Carta presenta ciertas limitaciones en cuanto a la accesibilidad y a la recuperación (hay que navegar sobre las entradas y las posibilidades de búsqueda son muy reducidas), y además no se están aprovechando todo el potencial que podría obtenerse con fines educativos. Con el objetivo de mejorar estas limitaciones se ha creado una aplicación web que usa la API-WEB (Masse, 2011) de YouTube para recuperar los vídeos y alguna de las informaciones de que dispone tales como estadísticas sobre el número de visitas de cada video, comentarios realizados, Me gusta, etc. Toda esta información es recuperada de YouTube. Los enlaces a los vídeos en YouTube son recuperados directamente del blog de Zaragoza Lingüística usando técnicas de web scraping. En la Figura 7 se muestra una captura de la aplicación web.



Figura 7. Aplicación web de Zaragoza Lingüística.

Además, la aplicación ofrece otros servicios de valor añadido sobre los vídeos recuperados tales como la posibilidad de añadir archivos asociados a los vídeos. En particular, permite incorporar archivos con los subtítulos de los vídeos. Esta posibilidad se aprovecha para mejorar las búsquedas. Al conocer los subtítulos, a través de la creación de un buscador para encontrar palabras en los propios subtítulos, se recuperan los vídeos en los que surgen las palabras buscadas y las marcas temporales en las que aparecen los subtítulos. Usando estas marcas, y un servicio web que ofrece YouTube, se realiza una búsqueda sobre los vídeos para mostrarlos rebobinado justo en los momentos temporales en los que se reproducen dichos subtítulos. De esta forma se puede navegar dentro de los propios vídeos de una forma sencilla. En la Figura 8, se muestra la búsqueda de la palabra “historia”, y el listado de los enlaces a los vídeos rebobinados en los que aparece dicha palabra.



Figura 8. Búsqueda por subtítulos en los vídeos de Zaragoza Lingüística.

INCORPORACIÓN EN LA DOCENCIA DE ZARAGOZA LINGÜÍSTICA.

En los últimos años, tanto el seminario de Zaragoza Lingüística como los recursos generados de su actividad, se han incorporado a la docencia de dos formas:

- **Materiales de consulta.** Los profesores del área recomiendan materiales de diversas fuentes (manuales, libros monográficos, etc.) para la preparación de las asignaturas del área de Lingüística General. En este sentido, algunos de los temas tratados en Zaragoza Lingüística encajan perfectamente con los contenidos obligatorios que el alumnado ha de adquirir a su paso por estas asignaturas. Por esta razón, desde el curso 2016-17 se han incorporado el visionado de algunos archivos multimedia generados en torno a Zaragoza Lingüística al conjunto de recursos para preparar las asignaturas. Por ejemplo, en las asignaturas de primer curso (27971, 30411), donde se expone al alumnado por primera vez a la variedad de ámbitos de estudio de la lingüística, se han usado las charlas de Ventura Salazar “¿Existen los universales lingüísticos?”, Rosa Castañer “El estudio de la variación geográfica de la lengua” o Silvia Gumiel Molina “Ser o estar, esa es la

cuestión”. En asignaturas optativas, donde el alumnado se especializa en temas más específicos como la relación entre genes y lenguaje o los sistemas multimodales de comunicación, se han introducido charlas como las de Benítez Burraco “¿Es el lenguaje (a pesar de todo) algo específicamente humano?” y Nùria Esteve “Cuando los gestos también hablan” en el desarrollo de los programas de estas asignaturas (28044, 28045). Así mismo, en 2016 se publicó un libro recopilatorio de algunas de las charlas más exitosas del seminario de los primeros seis años en los que no se contaba aún con el soporte multimedia: *Panorama actual de la ciencia del lenguaje. Primer sexenio de Zaragoza Lingüística* (Prensas Universitarias de la Universidad de Zaragoza). Algunos de los capítulos de este libro, escrito de forma accesible y divulgativa, se utilizan también como material de trabajo. Por ejemplo, el capítulo de Cristina Soriano “El lenguaje de las emociones” en la asignatura 28044 o el capítulo de María del Carmen Horno y Fernando Cuetos “Manifestaciones lingüísticas tempranas de la enfermedad de Alzheimer” para la asignatura 28045, entre otros.

- **Evaluación de las asignaturas del área de Lingüística General.** Su uso en el proceso de evaluación se ha llevado de tres formas diferentes. Por un lado, el alumnado ha de realizar obligatoriamente una recensión crítica de un video del repositorio del seminario. La recensión sigue un protocolo de evaluación específico desarrollado en el proyecto de innovación PIIDUZ_15_021 del curso académico 2015-16 (relación de contenidos, opinión crítica, fecha de entrega determinada, plantilla). Por otro lado, el alumnado ha de asistir obligatoriamente a todas las charlas del seminario que se celebran en el semestre en el que se imparte la asignatura. Si algún estudiante no puede acudir, puede sustituir la asistencia con el visionado de un archivo multimedia del seminario relacionado con el tema de la charla y la realización de una recensión breve siguiendo el protocolo de evaluación. Los profesores implicados preparan una lista cerrada de vídeos sustitutorios para cada charla al principio del semestre. Finalmente, el alumnado también puede asistir voluntariamente al menos a una o dos charlas de Zaragoza Lingüística y realizar una recensión breve siguiendo el protocolo de evaluación.

La distribución de estas opciones en las diferentes asignaturas del área de Lingüística General es diferente, así como su incorporación en la evaluación de cada asignatura. En este sentido, la realización de estas tareas puede formar parte de los requisitos obligatorios de la evaluación continua, es decir, su puntuación entra dentro de los 10 puntos máximos de la evaluación, o considerarse como una parte voluntaria y opcional, y por lo tanto, su puntuación es adicional, es decir, una vez superada la asignatura, se añadiría un punto complementario (10+1). La Tabla 1 recoge la organización de la evaluación continua en cada asignatura del área teniendo en cuenta estos elementos.

La decisión sobre la forma de incorporar Zaragoza Lingüística a la evaluación continua se ha consensuado entre los profesores del área teniendo en cuenta las necesidades de la asignatura y las competencias a adquirir por el alumnado correspondiente; se aplica de la misma manera independientemente del profesor que imparte la docencia.

Asignatura	Evaluación continua	
28077	Asistencia obligatoria todas charlas ZL semestre o sustitución video ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10
28078	Asistencia obligatoria todas charlas ZL semestre o sustitución video ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10
28045	Asistencia obligatoria todas charlas ZL semestre o sustitución video ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10
28044	Asistencia opcional una/dos charlas + breve reseña	1 punto extra (10+1)
27971	Asistencia obligatoria todas charlas ZL semestre o sustitución video ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10
27972	Asistencia obligatoria todas charlas ZL semestre o sustitución video ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10
30411	Reseña obligatoria video ZLC Asistencia opcional una/dos charlas + breve reseña	2 puntos sobre 10 1 punto extra (10+1)
25320	Reseña obligatoria sobre una charla de ZL o dos vídeos de ZLC + breve reseña	1 punto sobre 10

Tabla 1: Incorporación en el proceso de evaluación continua. ZL=Zaragoza Lingüística; ZLC=Zaragoza Lingüística a la Carta.

EVALUACIÓN

Para evaluar la experiencia se disponen de varios indicadores:

- Encuestas de satisfacción. A los asistentes al seminario, así como a los usuarios de los materiales generados a partir del seminario, se les proporciona unas encuestas sobre la experiencia y satisfacción con respecto a las actividades. Tanto el diseño como la implementación de las encuestas es realizada por los miembros del equipo. Los datos obtenidos de estas encuestas muestran que mayoritariamente los alumnos consideran estas charlas interesantes porque les aportan conocimientos nuevos y diferentes a los vistos en las clases presenciales. También muestran satisfacción por el uso docente y el modo en que se emplea para complementar la evaluación en clase. Así mismo, en las propias encuestas, en numerosos casos, se incluyen sugerencias sobre temas de posibles nuevas charlas. En este sentido con los comentarios se mejora el seminario, tanto en los aspectos técnicos como en la elección de posibles temas y ponentes.
- Aumento del número de matrículas. En los últimos años se ha podido comprobar un aumento creciente del número de matriculados en las asignaturas optativas que ofrece el área de Lingüística General. Aunque no es posible demostrar una correlación entre las actividades del seminario y este hecho, se considera por conversaciones con el propio alumnado, que algunos de ellos mostraron interés en estas asignaturas después de haber asistido el año anterior al seminario. En relación con este indicador, también se ha podido comprobar un aumento del número de Trabajos de Fin Grado, Trabajos Fin de Máster dirigidos por organizadores del seminario. Este hecho es relevante si se tiene en cuenta la mínima presencia de asignaturas de esta

área dentro de los diferentes grados.

- Descargas y visionados de los materiales del seminario. Este es uno de los indicadores más precisos. Los datos recopilados indican que a fecha de 4/3/2018, el blog tenía un total de 124.351 hits y la cuenta de Twitter 202 seguidores. Con respecto a los vídeos, tienen un índice de descarga muy alto (16 vídeos con menos de 500 descargas y 24 con más de 500 descargas). La charla más popular cuenta con 24.170 descargas y la menos visionada con 145 descargas.

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

A la vista de los resultados presentados, se considera que la experiencia ha sido un gran éxito desde todos los puntos de vista. En primer lugar, como un medio de difusión cultural con el objetivo de hacer llegar a todos los últimos avances en lingüística general de la mano de investigadores de primera línea. Y en segundo lugar, como un ejemplo de éxito de innovación educativa, al proporcionar un laboratorio donde se pueden utilizar los recursos generados como parte de la docencia tanto para evaluar como para complementar la formación que reciben los estudiantes en las clases presenciales. En este sentido, hay que destacar que su inclusión en el sistema de aprendizaje, ha permitido desarrollar ciertas competencias transversales (p. ej., capacidad de organización y planificación, capacidad crítica y autocrítica, planificación y gestión del tiempo, etc.) de manera que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también sepan cómo utilizarlos y aplicarlos.

Con respecto a las líneas de trabajo futuro, existen dos iniciativas que se pretenden poner en marcha en futuros proyectos de innovación:

- Introducir elementos de gamificación. Para ello se pretende crear un concurso de reseñas críticas sobre las charlas de Zaragoza Lingüística. Aún no se tiene claro si sería un tribunal o bien por votación de los estudiantes, quién elegiría la mejor reseña. En cualquier caso, la ganadora sería publicada en el blog de Zaragoza Lingüística y el estudiante recibiría una puntuación extra a añadir sobre la calificación de la asignatura que esté cursando.
- Desde el punto de vista tecnológico, una posible línea de trabajo es la posibilidad de extender la funcionalidad de la aplicación web creada en este último curso. Por una parte, se podría enriquecer los vídeos que agrega con contenidos disponibles en otros sitios web utilizando APIS-WEB o bien tecnología de web-semántica (consultas con SPARQL), de manera que se consiguieran recursos con mayor información y contenidos. Otra forma de extensión, es la posibilidad de que el propio profesor pudiera diseñar actividades de evaluación sobre los recursos. Estas actividades podrían ser realizadas por los usuarios registrados en la aplicación, de forma que tanto profesor como usuarios pudieran gestionar las calificaciones, y las actividades realizadas.

REFERENCIAS

Bohl, O., Scheuhase, J., Sengler, R., & Winand, U. (2002). The sharable content object reference model (SCORM)-a critical review. In International conference on Computers in education (págs. 950-951). IEEE Computer Society.Auckland.

Burgess, J., & Green, J. (2013). YouTube: Online video and participatory culture. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Horno Chéliz, M^a C., I. Ibarretxe-Antuñano y J. L. Mendivil Giró (2016). Panorama actual de la ciencia del lenguaje. Primer sexenio de Zaragoza Lingüística. Zaragoza: PUZ.

Masse, M. (2011). REST API Design Rulebook: Designing Consistent RESTful Web Service Interfaces. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.

PESUZ_11_3_179. (2011). Creación de objetos de aprendizaje estandarizados y etiquetados para el área de Lingüística General. Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

PESUZ_12_172. (2012) Repositorio General de Objetos de Aprendizaje estandarizados y etiquetados para el área de Lingüística General Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

PIIDUZ_14_245. (2014) Lingüística para todos: repositorio de archivos multimedia sobre el lenguaje y las lenguas. Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

PIIDUZ_15_021. (2015). Lingüística para todos II: “Zaragoza Lingüística a la Carta” El repositorio de archivos multimedia sobre el lenguaje y las lenguas. Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

PIIDUZ_16_029. (2016). Lingüística para todos III: Expandiendo “Zaragoza Lingüística a la Carta”. Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

PIIDUZ_17_079. (2017). Lingüística para todos IV: Mejorando “Zaragoza Lingüística a la Carta”. Convocatorias de Innovación Docente. Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza.

Sarasa, A., Canabal, J. M., Sacristán, J. C., & Jiménez, R. (2008). Uso de IMS VDEX en Agrega. En X Simposio Internacional de Informática Educativa SIIE 2008 (pp. 119–124). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Sarasa-Cabezuelo, A., Horno-Chéliz, M^a.C., Ibarretxe-Antuñano, I. (2017). Zaragoza Lingüística o cómo divulgar la ciencia del lenguaje a través de la innovación docente. En L. Hernández Yáñez y M. Salamanca López (eds.), Actas de la Jornada *Las TIC en la Enseñanza: Experiencias en la UCM* (pp. 119-124). Madrid: UCM.

Nuevas tecnologías en educación

Alfabetización Digital y Formación Docente. Una Experiencia Educativa mediada a través de Redes Sociales

Yerikson Suárez Huz⁽¹⁾

*(1) Departamento de Matemática, Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Maracay (UPEL-IPMAR)
yhuz553@gmail.com*

Digital Literacy and Teacher Training. An Educational Experience through Social Networks

RESUMEN

Las Redes Sociales ofrecen un espacio para la construcción social y colaborativa del aprendizaje, pero ello dependerá del uso que se haga de las mismas. La siguiente disertación tiene como propósito describir el uso didáctico de Facebook para la alfabetización digital de un grupo de estudiantes para profesores en una universidad venezolana. La fundamentación teórica aborda el uso educativo de las redes sociales y la alfabetización mediática e mediacional. Metodológicamente se trata de una investigación de carácter descriptivo con enfoque cualitativo y bajo la modalidad de un estudio de casos que considera una sección de estudiantes nuevo ingreso en la especialidad de Matemática de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en Maracay-Venezuela. Algunas conclusiones preliminares señalan que no hay un correcto uso de las redes sociales por parte de los sujetos, pero producto de un plan de formación han podido adquirir competencias didáctico-tecnológicas asociadas al tratamiento de la información en contextos digitales.

Palabras clave: Redes sociales, formación docente, alfabetización mediática e informacional, TIC, competencia digital.

ABSTRACT

Social Networks offer a space for the social and collaborative construction of learning, but this will depend on the use that is made of them. The following dissertation has the purpose of describing the didactic use of Facebook for the digital literacy of a group of students for teachers in a Venezuelan university. The theoretical foundation addresses the educational use of social networks and media and media literacy. Methodologically it is a descriptive research with a qualitative approach and under the modality of a case study that considers a section of new students entering the specialty of Mathematics of the Pedagogical Experimental University Liberator (UPEL) in Maracay-Venezuela. Some preliminary conclusions indicate that there is no correct use of social networks by subjects, but as a result of a training plan they have been able to acquire didactic-technological competences associated with the processing of information in digital contexts.

Keywords: Social networks, teacher training, media and information literacy, ICT, digital competence.

INTRODUCCIÓN

El hombre, en su afán de progreso y desarrollo físico, moral, espiritual e intelectual, recurre a un permanente diálogo consigo mismo; pero también con sus coterráneos. Fernández Palomares (2003) menciona el hecho de que el ser humano posee una predisposición natural a la socialización, y por ende, a su inclusión como un miembro más de la sociedad. Esta visión de lo que podríamos llamar el hombre social, permite, entre otras cosas, explorar distintas realidades, puntos de vista, perspectivas diferentes, y formas variadas y disímiles de comprender y concebir su entorno.

Es por lo anterior que, se puede inferir que hablar de redes sociales no es una situación propia del siglo XXI, puesto que desde que el hombre existe, ha procurado entablar nodos de comunicación con sus congéneres. Esto, debido a múltiples factores o propósitos utilitarios tales como la búsqueda de afecto, compartir información, o la resolución conjunta de problemas. Lo que sí ha ocurrido con la redes sociales, y que le atañe a lo que hoy en día define a la sociedad del siglo XXI, es la evolución de estas gracias a las TIC. Suárez (2016, 2015) sostiene que se ha suscitado una avasallante evolución de las redes sociales mediadas tecnológicamente, esto, debido al constante progreso de la era digital y al afianzamiento de la Web X.0; lo que indefectiblemente ha tenido importantes implicaciones para la comunicación, el desarrollo científico y el contexto educativo.

Precisamente en el campo educativo, teorías emergentes del aprendizaje como el conectivismo (Siemens, 2005) postulan que el aprendizaje no es tan solo una actividad individual e interna, sino que está condicionada por la influencia social, por lo que resaltan la construcción y consolidación de nodos y redes de aprendizaje, las cuales se ven apoyadas precisamente a través de la utilización de redes sociales virtuales. En este sentido, la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) ubicada en Venezuela, es una institución universitaria, pública, creada en 1983 con la firme intención de formar, capacitar, actualizar y perfeccionar recurso humano en el ámbito de la labor docente; y a partir de finales del año 2015 aprueba un rediseño y transformación curricular de la formación profesional de los futuros profesores; el cual ahora está orientado hacia un perfil por competencias y a la incorporación de ejes curriculares, donde destaca el denominado Eje TIC.

El nuevo modelo de formación docente de la UPEL invita a promover el acceso permanente y equitativo de los docentes a las TIC, así como a desarrollar “oportunidades permanentes de capacitación, actualización, perfeccionamiento y ampliación mediante centros de información, redes de mejores prácticas y otros mecanismos de difusión e intercambio de experiencias” (UPEL, 2015a; p. 47), entendiendo que el egresado en su

posterior praxis “utiliza medios y entornos digitales para comunicarse y trabajar en colaboración, incluyendo la distancia, para apoyar el aprendizaje individual y contribuir al aprendizaje de otros” (UPEL, 2015b; p. 1); y para ello emplea y recurre a diversos entornos digitales y virtuales, así como variados medios de comunicación, ya que el mismo “utiliza eficiente y críticamente recursos en Internet, sitios de redes sociales y herramientas de comunicación y distribución de contenidos” (UPEL, ob. cit; p. 2), optimizando de esta manera distintos procesos involucrados en el accionar educativo.

A pesar de que el diseño curricular fue aprobado en 2015, no es hasta el año 2017 que se pone en práctica e implementa el nuevo plan de estudios. Al respecto, se dispuso de al menos una sección por cada especialidad que ofrece la UPEL en su sede ubicada en la ciudad de Maracay, Venezuela; sección a cargo de un docente, quien tendría la responsabilidad de administrar el eje TIC-I, y vincularlo con el resto de las asignaturas que eran ofrecidas en esa oportunidad. Pero para ello, era necesario, en primer instancia, reconocer el nivel de alfabetización digital con el que contaban los estudiantes, y ofrecer respuesta a sus necesidades formativas en torno al manejo de la información desde la era digital. Es por lo anterior que, el propósito de este artículo es describir el uso didáctico de la red social Facebook para la alfabetización digital de un grupo de estudiantes para profesores de la especialidad de Matemática cursantes del eje curricular TIC-I del plan de estudio de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL-Maracay) en Venezuela.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Redes Sociales. Conceptualización e importancia.

Las redes sociales digitales han adquirido especial trascendencia, y es que las mismas constituyen una de las herramientas más empleadas en internet. Al respecto, Vila (2009) sostiene que las RRSS en su versión electrónica, han evolucionado de una manera acelerada y constante, afirmando que “estas comunidades virtuales han pasado de ser una simple moda a convertirse en una realidad gracias al respaldo de millones de internautas que las han impulsado y consolidado” (p. 22). Iniciaremos conceptualizando las redes sociales de internet como sitios web en los que se facilita la interacción de una gran cantidad de personas haciendo posible el compartir intereses en común. Tal interacción se ve favorecida gracias a la creación de perfiles, a los mecanismos de búsqueda de contactos o conocidos, y las múltiples opciones de comunicación que existen tales como chat, audio, video, multimedia, enlaces, mensajes de texto, imágenes, creación de grupos y espacios personales o corporativos con fines particulares y específicos; por lo que, las redes sociales virtuales en muchas ocasiones pueden llegar a ser altamente enriquecedoras, debido a que facilitan la disposición de información sobre determinados asuntos de interés, y a la cual sería casi imposible de acceder de otro modo.

Educación mediada por Redes Sociales. Ventajas y retos.

Las Redes Sociales pueden considerarse como un instrumento de apoyo y soporte para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde el punto de vista didáctico, su uso permite compartir, en variedad de formatos (audio, video, imagen), información relacionada con los temas asociados a un determinado curso o asignatura. Por otro lado, las redes sociales brindan una alternativa comunicacional que pudiese ser bastante expedita gracias a su acceso por vía de dispositivos móviles. El potencial de éstas y su uso en el contexto educativo es importante, siempre y cuando se utilicen de manera idónea (Vila, 2009), lo que implica que es necesario contar con personal docente capacitado y con formación en el empleo adecuado de las TIC en educación. Respecto a los usos y tipologías de las redes sociales De Haro (2010) plantea la existencia de redes sociales completas. Como ejemplos de estas redes sociales están Facebook (<http://facebook.com>), Edmodo (<https://www.edmodo.com>), y Sangakoo (<https://www.sangakoo.com/>), entre otras; y al respecto señala que

Las redes sociales de este tipo tienen que cumplir dos características básicas para ser aptas y útiles en educación. La primera es la posibilidad de crear redes cerradas para todo el que no esté registrado y la segunda es la posibilidad de crear grupos o subredes dentro de la propia red. Las redes cerradas permiten la creación de un espacio educativo seguro y exento de injerencias externas. Los grupos permitirán la creación de comunidades de práctica dentro de la red, normalmente estarán formados por los alumnos de la misma clase o asignatura y su profesor o grupos de alumnos que realizan trabajos utilizando la red como medio de comunicación, aunque las posibilidades de estos grupos son enormes y, por lo tanto, caben muchas más utilidades. (p. 5)

Las redes sociales proporcionan, entre otras cosas, un ambiente creativo con diversas herramientas, contenidos y recursos, que pueden hacer que los estudiantes logren obtener conocimientos de manera activa; así mismo facilitan el contacto entre estudiantes y docentes, permitiéndoles efectuar actividades conjuntas como tutorías, aclarar dudas, diálogos así poder compartir ideas, todo esto sin la barrera que puede significar en muchos casos la presencialidad. Por esta razón, a decir de (Gómez y Redondo, 2011) “desde el punto de vista pedagógico, las redes sociales permiten al alumnado tomar el control sobre el aprendizaje, reflexionar sobre la práctica y establecer el andamiaje que les permita hacer frente a las nuevas situaciones de aprendizaje de manera significativa” (p. 9)

De Haro (2010) plantea que entre los usos educativos que se les pueden dar a las redes sociales se encuentran (a) La organización de cursos, cátedras y/o asignaturas con el propósito establecer un mecanismo de comunicación alternativo, la publicación de información, socialización del conocimiento y promoción del trabajo colaborativo y cooperativo; (b) creación de redes sociales internas en centros educativos, o variedades de campus virtuales, donde es posible crear grupos según necesidades específicas, crear espacios de intercambio informativo y para la discusión y el debate en aspecto que

atañen a la comunidad de las escuelas, colegios, institutos o universidades que han creado la red; (c) Tutorización de trabajos, cuando se trata de pequeños grupos que requieren del apoyo de un profesor en la elaboración de proyectos o trabajos donde es importante el seguimiento constante y se hace más sencillo el acceso desde la virtualidad que desde la presencialidad; (d) la creación de grupos de consulta y actividad académica en redes sociales es otra alternativa de uso educativo y puede ser empleado como un espacio de interacción entre los estudiantes y su profesor de una asignatura en particular, y por medio del mismo podrán cumplir con la entrega de consignas, deberes y tareas asignadas; revisar y coevaluar las actividades de sus pares, generar espacios de discusión y consultar y aclarar dudas; además de servir como una zona de encuentro y organización de equipos de trabajo.

Facebook ¿Un espacio para el aprendizaje?

Las redes sociales se han fusionado de forma significativa en una importante parte de la población, de modo que se encuentran presentes prácticamente en todos los ámbitos. Una de las redes sociales más importantes en la actualidad es Facebook (<http://www.facebook.com>). Fue creada por el estudiante de Harvard Mark Zuckerberg en el año 2004, con el propósito de contar con espacio de encuentro virtual donde fuese posible contactar antiguos amigos y compañeros y compartir con ellos información. El nombre de esta red social se debe a los anuarios que son entregados en muchas instituciones educativas en los Estados Unidos, en los cuales junto con la foto del estudiante se ubicaba alguna información relacionada con el mismo. El éxito inusitado de la red social hizo que esta no se limitara a la universidad de Harvard sino que hoy en día se ha expandido a todo el mundo.

En Ruíz (2017) se reflejan algunos de los datos más recientes en cuanto a las estadísticas de uso de la red social Facebook, como por ejemplo el hecho de que poco menos que un cuarto de la población mundial (un 22,9%) usa Facebook, lo es que es más o menos 2,01 mil millones de usuarios activos a nivel mundial (de un total de 7,5 mil millones de personas que componen la población total). También se reporta que un 29,7% de los usuarios de esta red social tiene entre 25 y 34 años, representado así el grupo demográfico más amplio de esta aplicación; lo cual habla de la increíble masificación de la red, lo que sin lugar a dudas representa una gran fortaleza debido a su potencial uso como medio de aprendizaje bajo un enfoque colaborativo. Por tanto, una de las mayores fortalezas de Facebook y lo que la hace interesante para un posible uso educativo de carácter colaborativo, es su alta tasa de penetración en la población mundial.

Entre uno de los servicios que ofrece Facebook y que se pueden orientar hacia el aprendizaje colaborativo, se encuentra el de la creación de Grupos, los cuales parecen ser de los más indicados para usarlos con propósitos educativos. En un Grupo se congregan y reúnen, desde la virtualidad, personas con intereses comunes y/o propósitos particulares, como por ejemplo lo puede ser un grupo de estudiantes de un mismo curso. Esto se hace bajo la supervisión de uno o varios administradores del grupo quienes tienen la

potestad de admitir y retirar usuarios del grupo, publicar información y permitir o no la publicación de post o entradas, así como crear y/o publicar eventos. Por su naturaleza, un grupo puede ser abierto, privado o secreto.

Reconocer el funcionamiento y potencial educativo de la red social facebook, por parte de quienes tienen la responsabilidad de desarrollar el acto educativo (docentes, estudiantes, directores, gobierno), permitirá el acercamiento a una metodología de enseñanza – aprendizaje adaptada a los cambios que a nivel científico y tecnológico vienen ocurriendo en la sociedad. De allí que parezca importante ahondar acerca de las bondades de estos entornos sociales virtuales y así poder fomentar, organizar y poner en práctica estrategias de enseñanza desde estos recursos tecnológicos.

Alfabetización digital, mediática e informacional.

El arribo de internet a nuestras vidas ha supuesto un cambio radical en nuestro actuar y modos de comunicación, afectando con ello cualquier ámbito y contexto de nuestras vidas, para incluir de una u otra forma las TIC. De allí que se requiera de un nuevo ciudadano que pueda desarrollar la capacidad de ubicar, organizar, comprender, filtrar, y evaluar de manera crítica la información a su alcance, todo ello, empleando la tecnología digital. Es allí, donde surge el constructo de *alfabetización digital*, el cual, como la mayoría de los conceptos que emergen del ámbito de la era tecnológica, no es concepto acabado y único, sino que se enmarca en una significación polisémica. Podemos definirla como un proceso mediante el cual es posible adquirir habilidades, destrezas, conocimiento y actitudes para comprender, interpretar y utilizar la información en diversidad de formatos digitales, y mediante el empleo de dispositivos tecnológicos como computadoras de escritorio, portátiles, celulares, tabletas; y apoyados en el uso de internet, particularmente de aplicaciones y herramientas de la Web 2.0.

Diversos autores señalan que es gracias a Gilster (1997) que se introduce y populariza la terminología *alfabetización digital* (digital literacy). Sin embargo, Gutiérrez y Tyner (2012) mencionan la proliferación de una amplia y variada gama de terminologías similares, empleadas para denominar esta nueva dimensión de la sociedad digital, sociedad de la información o sociedad del conocimiento del siglo XXI. UNESCO (2008) asumen que dos grandes corrientes derivadas de las discusiones terminológicas asociadas a la alfabetización digital - la mediática y la informacional – podrían conjugarse e integrarse sin ningún inconveniente, y se refiere a ella como la facultad de reflexionar y pensar de manera crítica para absorber y procesar productos mediáticos. Lo anterior implica, entre otras, cosas, el desarrollo de valores individuales y colectivos, y del uso responsable y ético de la información. La alfabetización mediática e informacional, añaden Gutiérrez y Tyner (2012), se centran en cinco posibles competencias básicas, (a) comprensión, (b) pensamiento crítico, (c) creatividad, (d) consciencia intercultural y (e) ciudadanía. Por otra parte, señalan los autores antes citados que, en el campo de la educación, una de las competencias asociadas al desempeño escolar es aquella referida al manejo de la información en la era digital, la cual

consiste en disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse. Está asociada con la búsqueda, selección, registro y tratamiento o análisis de la información, utilizando técnicas y estrategias diversas para acceder a ellas según la fuente a la que se acuda y el soporte que se utilice (oral, impreso, audiovisual, digital o multimedia). Requiere el dominio de lenguajes específicos básicos (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro) y de sus pautas de decodificación y transferencia. (p. 37).

Por su parte, Wilson (2012) menciona el hecho de que a pesar de los grandes avances en materia de tecnología digital en el campo escolar, aún muchos educadores reconocen no tener acceso a la formación en materia de alfabetización mediática e informacional, poniéndolos en una significativa desventaja frente a otros profesionales incluso frente a sus mismos estudiantes. Esto ocurre, a pesar de factores como la expansión de las redes sociales y las telecomunicaciones, al tiempo que le dedican los jóvenes al acceso de la información por medios digitales, a las nuevas formas de comunicación y de contenidos compartidos en diversidad de formatos electrónicos y multimedia, que de una u otra forma dibuja un nuevo panorama educativo. A continuación, en la tabla 1 se despliegan algunas de las competencias docentes relacionadas con la alfabetización mediática e informacional, citadas por Wilson (2012) y en atención a los lineamientos curriculares y pedagógicos propuestos por la UNESCO (2008).

Tabla 1. Competencias pedagógicas asociadas a la alfabetización mediática e informacional que debe poseer un docente.

Competencias
Los profesores deben entender cómo la alfabetización mediática e informacional puede ser utilizada en el currículum escolar.
Los profesores deben ser capaces de evaluar críticamente los textos mediáticos y las fuentes de información a la luz de las funciones atribuidas a los medios y a otras fuentes particulares de información.
Los profesores deben adquirir las capacidades pedagógicas necesarias para enseñar la alfabetización mediática e informacional a los estudiantes.
Los profesores deben adquirir el conocimiento sobre las interacciones de los estudiantes con y las respuestas a los medios de comunicación como el primer paso para generar el soporte a su proceso de alfabetización mediática e informacional.
Los profesores deben comprender los conceptos centrales, las herramientas de investigación y las estructuras de la disciplina para crear experiencias de aprendizaje que ayuden a construir un aprendizaje significativo para los estudiantes y los prepare para el desempeño de su rol como ciudadanos

Fuente: Tomado y adaptado de Wilson (2012).

ABORDAJE METODOLÓGICO

Metodológicamente se trata de una investigación de carácter descriptivo, llevada a cabo bajo un enfoque cualitativo y en la modalidad de estudio de casos. Como informantes, se contó con 11 estudiantes para profesores de Matemática, inscritos en el Eje curricular TIC-I del plan de estudio de la especialidad de Matemática de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) en Maracay, Venezuela. Vale mencionar que se trató de una sección de estudiantes nuevo ingreso (primer semestre) del período académico 2017-II. Como técnica e instrumento de recolección de información se dispuso de la observación y de un diario de notas, respectivamente. Como técnica de análisis se recurrió a la contrastación y la triangulación.

El contexto donde se llevó a cabo la experiencia, está enmarcado en un proceso de transformación curricular y la puesta en práctica de un nuevo plan de estudios que integra la formación docente, contextualizada, y especializada; junto con el desarrollo de un eje TIC, el cual apunta hacia la integración curricular de las tecnologías digitales en los futuros profesores a través de la identificación y manejo de aplicaciones y herramientas tecnológicas que sirvan de apoyo al proceso de enseñanza por medio del diseño de adecuados “escenarios de aprendizaje valiéndose de tecnología y estrategias que soporten las diversas necesidades de los aprendices, combinando enfoques tradicionales y nuevos, para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje” (UPEL, 2017, p. 2). Como apoyo a estos nuevos escenarios educativos, se promoverá el diseño, desarrollo y producción de materiales instruccionales mediados por las TIC, así como la creación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA), ofreciendo de esta manera alternativas reales y de calidad en la preparación académica y en la formación pedagógica del futuro egresado. El eje curricular TIC está distribuido en los períodos académicos impares I, III, V y VII. En relación a los contenidos abordados por el eje TIC, en la tabla 2 se puede apreciar un resumen de los saberes claves que conforman el mismo.

Tabla 2. Contenidos abordados en el Eje curricular TIC

TIC I	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la alfabetización tecnológica y sus aplicaciones educativas. - Uso del procesador, base de datos, paquetes informáticos e Internet, Elementos Multimedia. Aplicación de modalidades educativas: Elearning, Blearning, Mlearning, redes sociales, plataformas tecnológicas, Aulas Virtuales - Valoración del uso ético de las TIC. - Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.
TIC II	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del impacto de las TIC en el quehacer educativo e investigativo. - Uso correcto de la información Web con fines educativos e investigativos. - Nociones esenciales de las herramientas educativas comunicacionales e investigativas de la Web 2.0 y 3.0. - Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.

TIC III	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de los aspectos legales implícitos en el uso y manejo de las TIC. - Diseño de proyectos educativos fundamentados en las TIC. - Diseño de ambientes virtuales de aprendizaje y/o Sistemas Administrativos de Información. - Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.
TIC IV	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la Internet como herramienta de apoyo al quehacer educativo e investigativo. - Gestión de escenarios virtuales para la divulgación de experiencias educativas. - Elaboración de sitios Web con fines personales y profesionales vinculados a la educación e investigación. - Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.

Fuente: UPEL (2017). Orientaciones para la administración de los ejes curriculares práctica profesional, tic e investigación en los diseños curriculares 2015.

DESCRIPCIÓN DE UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA BASADA EN LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL DE DOCENTES EN FORMACIÓN, MEDIADA A TRAVÉS DE REDES SOCIALES.

La experiencia de aprendizaje se llevó a cabo en el marco del eje TIC I, y que por la naturaleza del mismo, y la metodología a implementar por parte del facilitador del, surgió la propuesta de crear un espacio virtual en la red social Facebook con el fin de disponer de un entorno digital en consonancia con la denominación del eje; y que pudiese ser empleada principalmente como recurso de apoyo comunicacional de los estudiantes (futuros docentes) y formarse desde la práctica y del aprender haciendo, en torno a la alfabetización. El grupo en facebook fue creado por el facilitador del curso, quien además fungió como administrador de dicho grupo virtual el cual se denominó *TIC y Aprendizaje de la Matemática (Eje curricular TIC-UPEL/IPMAR)*. Las actividades se realizaron entre los meses de diciembre de 2017 y marzo de 2018, pero en esta experiencia en particular, se narran los aspectos vinculados al desarrollo de competencias digitales docentes en torno a la alfabetización mediática e informacional. En este sentido, los estudiantes para profesores desarrollaron una serie de temas vinculados con la importancia de las TIC en el contexto educativo, y de la necesidad del docente de reconocerlas, utilizar de manera adecuada y de estar ajustado a las demandas actuales y a los modelos educativos innovadores. En la figura 1 se exponen los temas abordados



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
COMISIÓN DE CURRÍCULO DE PREGRADO
EJE CURRICULAR TIC

Concepción: Las TIC como Eje Curricular, fomenta la toma de consciencia referente al manejo de instrumentos y medios tecnológicos.	
Definición del Eje: TIC I	Continuum: Primer Periodo Académico
Propósito: Identificación de las características, usos y oportunidades que ofrecen herramientas tecnológicas en los procesos educativos con énfasis en la búsqueda y manejo de la información.	

Contenidos Esenciales

- ✓ Importancia de la alfabetización tecnológica y sus aplicaciones educativas.
- ✓ Uso del procesador, base de datos, paquetes informáticos e Internet, Elementos Multimedia.
- ✓ Aplicación de modalidades educativas: Elearning, Blearning, Mlearning, redes sociales, plataformas tecnológicas, Aulas Virtuales
- ✓ Valoración del uso ético de las TIC. Sensibilización hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.

Figura 1. Contenidos a desarrollar en el Eje Curricular TIC-I
(Fuente: Elaboración propia. Basado en el diseño curricular UPEL, 2015.)

Dichos contenidos están asociados a las siguientes competencias: (a) Manifiesta la importancia de la alfabetización tecnológica y sus aplicaciones educativas, (b) Usa correctamente el procesador, base de datos, paquetes informáticos e Internet, Elementos multimedia, (c) Manifiesta el uso ético de las TIC, (d) Diferencia las modalidades educativas: Elearning, Blearning, Mlearning, (e) Reconoce y Maneja las redes sociales y plataformas tecnológicas, y (f) Expresa sensibilidad hacia la búsqueda y manejo de la información a través de las TIC.

Entre las actividades propuestas para el desarrollo de tales competencias, se recurrió a la estrategia de foros virtuales creados en el grupo de Facebook, donde cada uno de los estudiantes abordaría un tema en particular, vinculado con la alfabetización digital – previa orientación de parte del docente – y a partir de allí, se generarían debates entre los demás estudiantes. En la tabla 3 se presenta uno de estos temas debatidos, juntos con algunas de las discusiones e interacciones acaecidas alrededor de tal temática.

Tabla 3. Foro de discusión en el grupo virtual y educativo de Facebook.

Foro propuesto (tema). Ciberacoso escolar (Cyberbullying).

Propuesto por: Estudiante CD.

Es el uso de medios de comunicación vía internet como lo son, facebook, twitter, ask, entre otros sitios web. Realizado para dirigirse a una o un grupo de personas para implicar un daño verbal que puede causar, angustia emocional, desespero, estrés, baja autoestima, depresión, entre otras cosas.

Hay varios casos donde se han suicidado debido al ciberacoso; el término de

CIBERACOSO fue usado por primera vez por el educador canadiense Bill Belsey.

Interacciones:

- *Estudiante MC: El "CIBERACOSO" es un tema muy interesante, el cual se debería estudiar con más énfasis ya que en medio de todo este mundo, en el que vivimos en la web la mayoría del tiempo, aunque es beneficioso en muchos aspectos, también es perjudicial en el sentido de que estamos a la deriva de que algunas personas mal intencionadas quieran sobrepasar el "poder" que tienen a través del Internet para causar daño psicológico y emocional para así manipular a los más jóvenes.*
- *Estudiante JMV: El CIBERACOSO en el mundo estamos conectados mediante el uso de la tecnología, sin embargo el mal uso de ella puede traer como consecuencias fugas de información personal, buscando con esto lograr un daño psicológico en el individuo.*
- *Docente YSH: Muy bien, MC y JMVA. Interesante aporte. Es un tema que ha surgido para demostrar que las tecnologías son tan importantes o dañinas según como las utilicemos. Nuestro rol como docentes es primordial en el uso y orientación de estos recursos, particularmente en el caso de niños y adolescentes. Muy bien tratado el tema CD. ¿Qué piensas de los comentarios, qué más nos puedes aportar al respecto?*
- *Estudiante CD: De hecho, tienen mucha razón ambos, nosotros como futuros profesores deberíamos también hablar sobre dicho tema, debido que hay una cantidad de personas que usan mal la ayuda que nos brinda los sitios web, comenzando por hacer charlas y comunicarnos también con los padres, ya que ellos tienen que estar atentos a lo que sus hijos hacen en las redes sociales.*

Recursos digitales empleados en el debate: Se emplearon infografías, videos de YouTube y Presentaciones de Slideshare, los cuales sirvieron de apoyo para la discusión.

The screenshot displays a Facebook group interface. On the left, an infographic titled 'CIBERACOSO' lists four common behaviors: sending harassing emails, tagging photos with unwanted comments, posting offensive content, and impersonating others. The main content area features a video player for 'Cyber Bullying Virus (Adaptación - Español)' and a Slideshare presentation titled 'Presentacion ciberacoso'. The right sidebar shows group navigation options like 'Conversación', 'Miembros', and 'Eventos'.

Nota. Se utilizan las iniciales de los nombres para identificar a los estudiantes.

Otros temas desarrollados fueron (a) la identidad digital, (b) la Web 2.0 y la Educación, (c) uso responsable, ético y educativos de las tecnologías digitales, (e) Competencias digitales docentes. En el gráfico 2 se pueden apreciar algunas de las publicaciones hechas por los estudiantes para profesores, y el uso de recursos digitales en la discusión de estos tópicos. De esta manera, los futuros docentes, desde la práctica, de manera constructiva, y activa adquirirían competencias mediáticas e informacionales asociadas a la alfabetización digital, pero al mismo tiempo, las estudiaban y comprendían su potencial, importancia y relación con el campo de la educación.



Figura 2. Ejemplos de temas relacionados con la alfabetización mediática e informacional y el desarrollo de competencias digitales docentes.

Es importante mencionar que fue necesario establecer un plan de formación donde los estudiantes para profesores no solo adquirieran las competencias que reflejaba el eje curricular TIC al considerarlos como estudiantes; sino que además, al ser futuros profesores, éstos deberían adquirir y desarrollar también las competencias propuestas por la UNESCO (2008) asociadas a la alfabetización mediática e informacional que debe poseer un docente. Es por ello que los estudiantes para profesores participaban en un conjunto de actividades de aprendizajes tendientes a la adquisición de competencias propias, sino que además les permitiera comprender el papel didáctico y pedagógico de las mismas en su praxis profesional. En la figura 3 se puede apreciar parte de ese plan de formación llevado a cabo, considerando los elementos intrínsecamente relacionados con la alfabetización digital.

Unidad Temática IV (4 horas)		Difusión de contenidos educativos en Redes Sociales.	
Propósito	Manejar herramientas que permitan la difusión de contenido educativo simultáneamente en Redes Sociales.		
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce herramientas que publican simultáneamente contenido en redes sociales • Reconoce el potencial didáctico de las Redes Sociales, identificando sus bondades y desventajas • Maneja al menos una herramienta que permite la publicación simultáneamente en las Redes Sociales. 		
Contenidos abordados		Desarrollo de la instrucción (Actividades)	Estrategias de Evaluación y ponderación
Uso didáctico de las Redes Sociales.		1. Realiza la lectura de la siguiente bibliografía: Álvaro Pérez García (2013) Redes sociales y educación. Una reflexión acerca de su uso didáctico y creativo. (Documento en línea). http://www.creatividadysociedad.com/articulos/21/12-%20Redes%20Sociales%20y%20educacion-%20Una%20reflexion%20acerca%20de%20su%20uso%20didactico%20y%20creativo.pdf	Foro sobre el uso didáctico de las redes sociales en el aula. Valor 5%
Bondades y limitaciones del uso las Redes Sociales en el ámbito educativo.		Islas Torres, Claudia; Carranza Alcántar, María del Rocio (2011) Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa?. (Documento en línea) http://www.redalyc.org/pdf/688/68822737001.pdf	Infografía sobre las bondades y limitaciones del uso de las redes sociales en el aula. Valor 5%
Herramientas para gestionar redes sociales.			

Figura 3. Planificación y plan de formación para la alfabetización digital.

Gracias a este plan de formación implementado en el eje curricular TIC I, y al trabajo emprendido en el grupo virtual de Facebook, se pudo llevar a cabo un proceso de tratamiento y estudio de las competencias digitales docentes y su relación con la alfabetización mediática e informacional; haciéndoles ver a los futuros docentes que no es suficiente con saber manejar o manipular un dispositivo electrónico para hablar de TIC en educación. Por el contrario, se recurrió a desarrollar competencias en el uso de herramientas propias de la Web 2.0 para producir, representar y gestionar información y contenido educativo en diversidad de formatos; y a promover el uso del pensamiento crítico, la innovación y la creatividad a la hora de debatir temas de educación en contextos tecnológicamente mediados.

Es por esto que uno de los aspectos resaltantes de la experiencia, es que a pesar de que los futuros docentes conocen y emplean las tecnologías digitales de manera constante y natural; no es menos cierto que éstos no poseen las competencias digitales necesarias para emplearlas en el aula de clases; por lo que la formación docente en torno a las TIC es una condición indispensable; ya que lo contrario reduce la visión de tecnología y educación, a un simple manejo operativo e instrumental de herramientas; lo cual implicaría un grave error. Es por ello, que el trabajo emprendido estuvo orientado hacia dos caminos; por un lado, explorar el uso que hacen de las redes sociales los estudiantes para profesores, y por otro, partiendo de dicho diagnóstico, presentar un plan de acción que permita mejorar sus competencias como estudiantes; pero al mismo tiempo hacerlos reflexionar acerca del impacto de las tecnologías digitales en la educación y de la necesidad de prepararse a nivel técnico, sí, pero también a nivel didáctico y pedagógico en relación al uso de las TIC.

CONSIDERACIONES FINALES

Las redes sociales se perfilan como una herramienta de fácil uso y de las más utilizadas en la sociedad actual, por lo que debemos emplearlas como un instrumento de aprendizaje y trabajo colaborativo. Como conclusiones preliminares, los debates generados en el grupo virtual en torno a algunos componentes de la alfabetización mediática e informacional y las competencias pedagógicas asociadas a éstas, parecen ser enriquecedores cuando se combinan con la praxis y puesta en práctica de dichas competencias y no se reducen a la revisión teórica de las mismas; ya que en una revisión inicial de las interacciones y debates, los estudiantes para profesores activan ciertos procesos metacognitivos para relacionar lo que hacen con lo que está plasmado en los programas y orientaciones curriculares.

Como asuntos pendientes, vale la pena realizar un estudio a profundidad de las interacciones que se realizaron no solo en los foros sino en los distintos intercambios y comunicaciones que se dieron mediante el trabajo virtual mediado a través de la red social Facebook. En total durante un mes de trabajo en el que se abordaron temas relacionados con la competencia digital y la alfabetización mediática e informacional; se contabilizaron un total de 49

interacciones y aportes de parte de los estudiantes, se compartieron 17 infografías, 13 videos y 21 presentaciones en línea y/o enlaces a sitios web o documentos que versaban acerca de estos temas.

Además, se puso en evidencia la disposición de los estudiantes al trabajo colaborativo por su elevado nivel de participación en cada foro propuesto. Si bien es cierto que al principio no poseían habilidades relacionadas con la búsqueda de información científica, filtrado, manejo de plataformas académicas o los modos de citar y reconocer los derechos de autor; el plan de formación y capacitación docente emprendido a través del eje curricular TIC, permitió que se fuesen adquiriendo dichas competencias de manera dinámica y activa.

Finalmente, aún y cuando Facebook continúa en un sitio preponderante para comunicar a las personas, su uso en educación debe ser pensado desde el punto de vista didáctico y cognitivo; ya que su origen no descansa en su utilidad pedagógica; por lo que es necesario considerar algunos factores para introducir las redes sociales en el acto escolar. Así mismo, si bien es cierto que la población joven es la de mayor presencia en Facebook, esto no implica un buen uso de dicha aplicación, y mucho menos de su uso en pro de la educación; por lo que es necesario que los docentes en formación reflexionen sobre el manejo que hacen de esta red como usuarios, como maestros y como estudiantes; de tal manera que distingan entre sus potencialidades, retos, responsabilidades, impacto, obstáculos y dificultades.

REFERENCIAS

De Haro, J. J. 2010. *Redes sociales en educación*. [Documento en línea] Ponencia presentada en la jornada Educar para la comunicación y la cooperación social, Universidad de Navarra. Recuperado de <http://jjdeharo.blogspot.com/2010/05/redes-sociales-en-educacion.html>

Fernández Palomares, F. 2003. *Sociología de la Educación*. Madrid: Pearson. [Libro en línea] Recuperado de <http://mateo.pbworks.com/w/file/fetch/110606017/Sociologia>

Gilster, P. 1997. *Digital Literacy*. New York: Wiley & Sons, Inc.

Gómez, J. A. y Redondo, C. 2011. *Las redes sociales como fuente de conocimiento en la enseñanza primaria* [Documento en línea]. Ponencia presentada en XII Congreso Internacional de Teoría de la Educación. Barcelona, España. Recuperado de <http://www.cite2011.com/Comunicaciones/TIC/150.pdf>

Gutiérrez, A., & Tyner, K. 2012. Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar* [Revista en línea] (38), pp. 31-39. Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=38&articulo=38-2012-05>

Ruiz, A. L. 2017. 98 estadísticas de las redes sociales para 2017 [Sitio web] Recuperado de <https://www.brandwatch.com/es/blog/98-estadisticas-de-las-redes-sociales-para-2017/>

Siemens, G. 2005. *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital* [Documento en línea] Recuperado de <http://clasicas.filos.unam.mx/files/2014/03/Conectivismo.pdf>. Traducción: Diego E. Leal Fonseca

Suárez, Y. 2016. Plan de formación para futuros docente de matemática en el manejo de herramientas web 2.0. Trabajo Especial de Grado no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay.

Suárez, Y. 2015. Redes sociales y construcción del conocimiento matemático en contexto de resolución de problema. *Memorias de la IV Jornada de Investigación de la Universidad Bicentenario de Aragua (UBA) 2015* (pp. 285 – 297) Maracay: UBA.

UPEL 2015a). *Diseño curricular 2015*. Comisión de currículo de pregrado. UPEL: Vicerrectorado de Docencia.

UPEL 2015b). *Eje de tecnologías de información y comunicación. Papel de trabajo, mesa del eje curricular TIC*. UPEL: Vicerrectorado de Docencia.

Vila, J. 2009. Análisis de las redes sociales: Facebook. *Revista Comunicación y Pedagogía* [Revista en línea], 234, 22-25. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/14457864/Analisis-de-las-redes-sociales-Facebook>

UNESCO 2008. *Teacher training curricula for media and information literacy. Report of the International Expert Group Meeting*. Paris: International UNESCO. [Documento en línea] Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/teacher_training_curricula_mil_meeting_june_2008_report_en.pdf

UPEL 2017. *Orientaciones para la administración de los ejes curriculares práctica profesional, TIC e investigación en los diseños curriculares 2015*. Comisión de currículo de pregrado. UPEL: Vicerrectorado de Docencia.

Wilson, C. 2012. Alfabetización mediática e informacional: proyecciones didácticas. *Comunicar* [Revista en línea], (39), pp. 15-24. Recuperado de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=39&articulo=39-2012-03>

**Aprender también puede resultar divertido.
Plickers: Una herramienta gratuita para incrementar la
interactividad en el aula**

Jesús Sergio Artal-Sevil⁽¹⁾

(1) Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza.

María de Luna 3. Edificio Torres Quevedo. 50018, Zaragoza, Spain.

jsartal@unizar.es

**Learning can also be fun.
Plickers: A free tool to increase interactivity in the
classroom**

RESUMEN

El presente documento muestra una herramienta educativa online gratuita que tiene por objeto fomentar un aprendizaje más interactivo y significativo en el estudiante. *Plickers* es una herramienta que permite desarrollar cuestionarios interactivos en el aula. Los estudiantes por su parte, no necesitan hacer uso de sus dispositivos móviles; basta con la tarjeta codificada proporcionada previamente por el profesor. La principal ventaja de esta aplicación es que los estudiantes no precisan de conexión Wifi. Mientras que el profesor obtiene los resultados en tiempo real haciendo uso de su dispositivo móvil. El uso de estos recursos didácticos dentro del aula tiene por objeto facilitar que las sesiones lectivas sean más dinámicas, activas y participativas. Está claro que la implementación de estas herramientas supone un impacto evidente en el proceso educativo en general.

Palabras clave: Flipped Classroom, Game-based Learning, Gamificación, Cuestionarios interactivos, herramientas docentes gratuitas, aprendizaje activo.

ABSTRACT

This document shows a free online educational tool that aims to encourage more interactive and meaningful learning in the student. *Plickers* is a tool that allows to develop interactive questionnaires in the classroom. Students, on their part, do not need to use their mobile devices; the coded card previously provided by the teacher is sufficient. The main advantage of this application is that students do not need a Wi-Fi connection. Likewise, the professor obtains the results in real time using his mobile device (smartphone, tablet or laptop). The use of these didactic resources within the classroom has allowed the sessions to be more dynamic, active and participatory. It is clear that the implementation of these tools has an obvious impact on the educational process in general.

Keywords: Flipped Classroom, Game-based Learning, Gamification, Interactive questionnaires, free educational tools, active Learning.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchos estudiantes universitarios perciben la enseñanza tradicional como algo aburrido y en ocasiones bastante ineficaz. Entonces, ¿cómo se puede cambiar esta tendencia o percepción? La estrategia docente basada en el *Game-based Learning* permite aplicar la dinámica de los juegos o diferentes técnicas de Gamificación en el aula universitaria, pero ¿qué recursos tiene a su disposición el profesor universitario para cambiar la dinámica del aula? y lo que es más importante, ¿cómo y dónde emplear este modelo?

Hoy en día existe un amplio abanico de tecnologías TIC y aplicaciones de software gratuito que permiten desarrollar un aprendizaje activo y colaborativo en el aula. Numerosos estudios educativos muestran que durante la impartición de las clases magistrales un número importante de estudiantes permanecen desconectados de la explicación del profesor, (Netcoh, 2017). En este supuesto, ¿por qué no utilizar metodologías más interactivas y colaborativas en el aula? La figura 1 muestra un ejemplo de los resultados y estadísticas obtenidas durante el transcurso de un estudio educativo desarrollado en el aula.

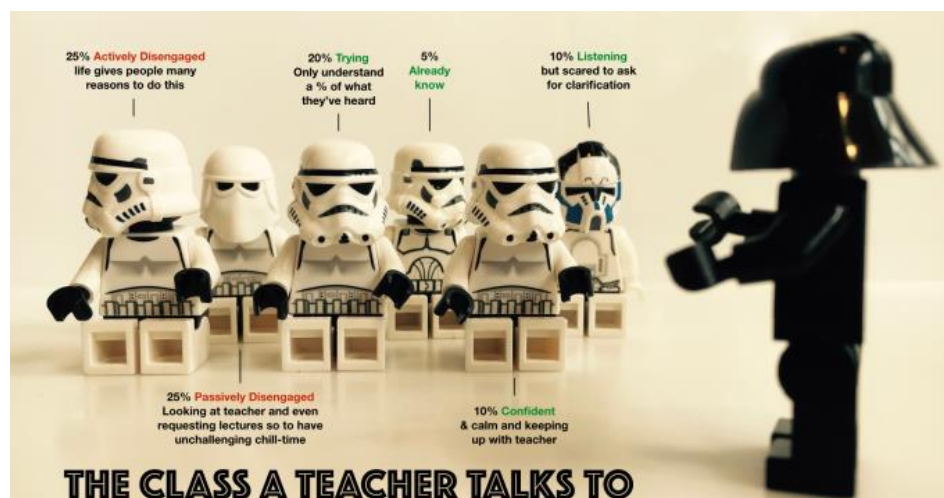


Figura 1. ¿Qué ocurre en el aula mientras el profesor está explicando? Estudio basado en las respuestas proporcionadas por más de 2000 estudiantes de secundaria a cómo se sintieron con cada uno de sus maestros. Richard Wells @EduWells.

Una característica común que destaca en la enseñanza clásica es el elevado grado de pasividad de los estudiantes en el aula universitaria. En muchas ocasiones el profesor universitario efectúa preguntas a los estudiantes en el aula. Son pocos los alumnos que responden a las preguntas realizadas por el profesor, quizá por timidez, vergüenza o con el pretexto de pasar desapercibidos con respecto al resto de compañeros de clase (Artal-Sevil, 2018). En general existen en el mercado numerosas aplicaciones online

gratuitas que permiten desarrollar test y cuestionarios interactivos en el aula (p.e. *Kahoot*, *Socrative*, *Quizizz*, *Plickers*, *Direct-Poll*, etc.). Esta serie de herramientas permiten desarrollar juegos, actividades y cuestionarios interactivos, al mismo tiempo que consiguen que los estudiantes se involucren más activamente durante el transcurso de la clase, (Artal-Sevil, 2017). Su finalidad es facilitar que las sesiones lectivas sean mucho más dinámicas, activas y participativas (Stowell, 2015).

Parece claro que las técnicas centradas en la Gamificación además de motivar e inspirar a los estudiantes, facilitan la capacidad de transmitir conocimientos cambiando la tradicional forma de aprender. De este modo resulta evidente que la implementación de herramientas gamificables puede incrementar el grado de interactividad y participación de los alumnos en el aula, al mismo tiempo que adquieren conocimientos y desarrollan otras destrezas y competencias, (Lucke, Keyssner & Dunn, 2013).

Los resultados obtenidos e impresiones de los estudiantes durante el desarrollo de esta experiencia educativa muestran que los cuestionarios interactivos utilizados son recursos muy útiles. Además han permitido que el alumno obtenga un aprendizaje más significativo y profundo. Por otra parte el profesor tiene un buen feedback con el grado de asimilación de conceptos de los estudiantes. Así pues es evidente que la incorporación de estas estrategias y herramientas educativas en el aula ayudan al desarrollo de la labor del profesor, teniendo un futuro prometedor y el éxito asegurado (Artal-Sevil, Bernal-Agustín & Domínguez, 2015).



Figura 2. Aplicación de cuestionarios interactivos (técnica one-minute paper) en el aula universitaria; uso de la herramienta Kahoot con el propósito de dinamizar el comportamiento de los estudiantes.

¿POR QUÉ NO UTILIZAR LA GAMIFICACIÓN EN EL AULA?.

La incorporación de la metodología *Game-based Learning* (Gamificación) como una estrategia más dentro del enfoque pedagógico *Flipped Classroom*, no tiene por qué estar reñida con otras técnicas activas docentes como: *Problem-based Learning*, *Case-Method*, *Puzzle-based Learning*, *Challenge-based Learning*, *Role-Playing*, *Simulation-based Learning*, *Learning-by doing*, etc. (la lista es interminable), sino más bien complementarse en pos de un objetivo común: incrementar la eficacia del aprendizaje (Artal-Sevil, Romero & Artacho, 2016).

Aunque la Gamificación como técnica educativa no precisa de la tecnología, esta puede resultar muy útil por la gran cantidad de recursos, aplicaciones y herramientas TIC que incorpora y que pueden facilitar su implementación en el aula universitaria. En todas sus variantes, las tecnologías educativas están siendo un instrumento valioso para la enseñanza. Algunas aplicaciones destinadas a la resolución de cuestionarios interactivos que permiten gamificar el aula son: *Socrative*, *Kahoot*, *FlipQuiz*, *Plickers*, *Quizizz*, *Symbaloo*, etc. Otros juegos formativos que pueden ser fácilmente adaptados al aula son: *Angry Birds*, *Dragon Box Elements*, *Class-Craft* o *Math Royale*.

También es necesario indicar el gran número de aplicaciones que existen en el mercado destinadas a estos fines, sólo es necesario desarrollar una búsqueda definida en la web. Por lo que es conveniente desarrollar un análisis detallado y profundo para seleccionar aquellas herramientas que resultan más útiles y eficaces, siempre desde el punto de vista de nuestros intereses. Con ellas se ha pretendido lograr un aprendizaje más activo e interactivo. El uso de estas herramientas ha supuesto un impacto evidente en los estudiantes y en su proceso educativo en general. Este hecho las convierte en recursos con un gran potencial para la educación (Fojtik, 2014) (Gikas & Grant, 2013).



Figura 3. Aplicación de la herramienta gratuita *Plickers* en el aula universitaria. Este recurso permite crear una clase interactiva muy fácilmente. A la vista de los resultados obtenidos el profesor puede reducir la discusión y explicaciones asociadas con el tema de estudio o por el contrario profundizar con mayor detenimiento en esos conceptos.

Tampoco hay que olvidar que la incorporación de estas herramientas gratuitas facilita la evaluación de los estudiantes proporcionando los resultados en tiempo real, ver figuras 2 y 3. Al mismo tiempo el profesor consigue un buen feedback con el grado de asimilación de los contenidos y conceptos que han sido impartidos en el aula. El éxito de estos recursos es que fomentan la participación de los estudiantes, incrementando el nivel de aprendizaje. Este tipo de actividades permiten cambiar el ecosistema del aula, al mismo tiempo que incrementan la interactividad y competitividad. Así esta metodología educativa descrita gana terreno debido a su carácter lúdico, facilitando la adquisición de conocimiento de una forma mucho más amena y divertida. Como consecuencia origina una *experiencia de aprendizaje positiva* en el estudiante.

Parece claro que las técnicas centradas en la Gamificación y en *Serious Games* además de motivar e inspirar a los estudiantes, facilitan la capacidad de transmisión de conocimientos, modificando la tradicional forma de aprender, (Grau et al., 2015). Ahora bien, al igual que cualquier otra herramienta TIC que se desee implementar en el aula, esta debe servir de ayuda y complemento a la dinámica de aprendizaje. No se trata de utilizar herramientas o recursos más o menos novedosos con la única finalidad de entretener a los estudiantes o estar a la moda (*fashion educational apps*) incorporando dentro del aula las últimas aplicaciones TIC que han salido al mercado.



Figura 4. El enfoque pedagógico *Flipped Classroom* o *Flipped Learning* consiste en hacer que los estudiantes preparen diferentes contenidos de aprendizaje fuera del aula, por lo general como tareas académicas y estudio para casa.

Las escuelas y sus profesores ven aparecer, de cuando en cuando, ciertas modas o enfoques pedagógicos que prometen ser revolucionarios y resolver todos los problemas existentes en las aulas de los centros docentes y universidades. En muchos casos son antiguas metodologías docentes, aplicadas ya hace décadas, que apoyadas con un software más o menos novedoso y con un vocablo original (generalmente arraigado al idioma

anglosajón), reaparecen como modernas técnicas, estrategias innovadoras o incluso conceptos revolucionarios. Por eso antes de diseñar una actividad educativa, es recomendable reflexionar sobre el uso de esta tecnología y el valor añadido que realmente aporta en el aprendizaje de los estudiantes dentro o fuera del aula.

Algunos autores (Mannheimer & Warner, 2016), (Chaiyo & Nokham, 2017) o (Artal-Sevil et al., 2017), indican los beneficios de utilizar un sistema de respuesta basado en el uso de dispositivos móviles en el aula y su incidencia sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así la eficacia del sistema depende en gran medida de la calidad de las preguntas y del diseño e implementación de las diferentes actividades educativas (Kerr, 2015). Aunque la competitividad no siempre está vista como una cualidad positiva en el ámbito educativo, la buena gestión de la competición puede resultar un magnífico instrumento para atraer el interés del estudiante e incrementar su motivación por la actividad que se está llevando a cabo, (Sánchez-Martín, Cañada-Cañada & Dávila-Acedo, 2017).

CONTEXTO FLIPPED CLASSROOM

En este trabajo académico se presenta una experiencia de innovación basada en el enfoque pedagógico *Flipped Learning* complementada a su vez con herramientas educativas que fomentan el desarrollo de actividades activas-colaborativas en el aula. Esta experiencia docente fue llevada a cabo durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2016/17 en la asignatura de Control y Diseño de Convertidores Eléctricos de Potencia; materia integrada dentro del Master Universitario de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Esta asignatura se imparte en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

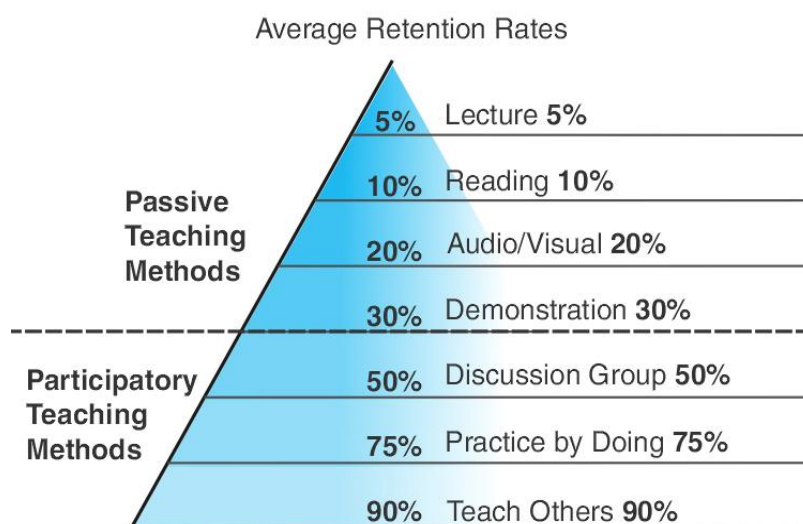


Figura 5. Pirámide de aprendizaje; ratios de retención de conocimiento en función de la estrategia aplicada. Los métodos de enseñanza participativos proporcionan unos mayores rendimientos.

La estrategia *Flipped Learning* (aula inversa) consiste en hacer que los estudiantes preparen diferentes contenidos de aprendizaje fuera de su aula, por lo general como tareas académicas o estudio para casa, ver figura 4. La aplicación de esta metodología ha permitido liberar tiempo del aula con el propósito de incorporar y desarrollar otra serie de tareas académicas mucho más prácticas de una manera presencial "*face-to-face*", (Mason, Shuman & Cook, 2013). La clase invertida busca modificar el ciclo típico de adquisición de conocimiento y su aplicación (ver diagrama en figura 5), de forma que los estudiantes adquieren contenidos necesarios antes de la clase, y los profesores guían a los estudiantes con la finalidad de aclarar y aplicar ese conocimiento en el aula, (Bergmann, Overmyer & Wilie, 2013).

Este modelo es un enfoque integral que combina la instrucción directa del alumnado con métodos constructivistas, la mejora de su comprensión conceptual o el incremento del compromiso del alumno y su responsabilidad personal con respecto a su propio aprendizaje, (Tourón, Santiago & Díez, 2014). El propósito es reforzar el aprendizaje del estudiante y profundizar en los contenidos impartidos (Cieliebak & Frei, 2016), (Gámiz-Sánchez, 2017).

Por su parte el profesor debe preparar una cuidadosa selección de material digital o en otros formatos junto con un conjunto de actividades guiadas para que los estudiantes las desarrollen antes de asistir a la clase presencial, y así aprovechar su tiempo al máximo (Jonsson, 2015). Esta estrategia se encuentra totalmente alejada del tradicional enfoque pasivo característico de la clase magistral, (García de Oliveira, Fassbinder & Barbosa, 2015). En el diagrama de la figura 4 se observan los diferentes pasos en el proceso de diseño de una *Flipped Classroom*.



Figura 6. ¿Cómo aplicar la metodología *Game-based Learning* en el aula? Infografía obtenida de: <http://www.aulaplaneta.com>

En este documento se presenta una experiencia que incorpora actividades de

Gamificación (*Game-based Learning*) en el aula como complemento al enfoque pedagógico *Flipped Classroom* y al uso de dispositivos móviles. De este modo se han desarrollado diferentes actividades de aprendizaje en el aula, al mismo tiempo que se han generado cuestionarios interactivos para comprobar la asimilación de conocimientos. El software utilizado ha sido *Plickers*. Todo ello ha buscado provocar un cambio en el ámbito educativo. El propósito ha sido incrementar la participación e interactividad de los estudiantes dentro del aula y al mismo tiempo mejorar el desarrollo de diferentes competencias, habilidades y destrezas.

OBJETIVOS EDUCATIVOS

Durante el desarrollo de la experiencia educativa aquí expuesta se plantearon los siguientes objetivos docentes:

- Incorporación de la Gamificación como estrategia complementaria al enfoque pedagógico *Flipped Classroom*.
- Utilizar nuevas aplicaciones y mecanismos para la supervisión continua del estudiante, que permitan estructurar y facilitar el seguimiento de los diferentes contenidos.
- Motivar e incentivar al estudiante para que trabaje de forma continuada en la asignatura a lo largo del cuatrimestre académico.
- Fomentar un aprendizaje más activo y participativo.
- Complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de recursos que promuevan un aprendizaje más cooperativo, reflexivo y significativo.

Todos estos objetivos se han desarrollado de manera satisfactoria; obteniéndose un incremento en la interactividad y participación de los estudiantes en el aula, así como una notable mejoría en los resultados de aprendizaje. La implementación del enfoque pedagógico *Flipped Learning* junto a la Gamificación ha pretendido demostrar la eficacia de la estrategia planteada.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

Como se ha comentado en epígrafes anteriores se ha usado el enfoque pedagógico *Flipped Learning*. Esta metodología ha sido complementada con la técnica *JiTT (Just-in Time Teaching)* dentro de un entorno Gamificado. Esta estrategia docente utiliza el *feedback* de las actividades desarrolladas en el aula. Por su parte los estudiantes preparan en casa los contenidos que se van a explicar en clase. Mientras que el profesor comprueba por medio de los test interactivos (software *Plickers*) si los estudiantes han asimilado los contenidos correctamente. Esta metodología consigue un aprendizaje más significativo ya que fomenta la motivación de los estudiantes y los anima a preparar las clases (Wang, 2015).

El profesor a la vista de los resultados obtenidos y después de su interpretación puede decidir acerca de revisar alguno de los conceptos, con objeto de reforzar los contenidos desarrollados en el aula, o bien continuar con la programación de la asignatura. Así pues este recurso proporciona mucha información, ya que permite por un lado dosificar el ritmo de aprendizaje del estudiante y por otro enfatizar sobre la necesidad de explicar algún otro conocimiento relevante.

La implementación de estas nuevas experiencias educativas dentro del aula, resultan sencillas y no conllevan ningún coste económico añadido. Además se produce un cambio en el ambiente de la clase, lo que provoca una mayor motivación y participación de los estudiantes en las diferentes actividades planificadas. Independiente del tipo de actividad desarrollada en el aula, este tipo de software permite capturar todas las respuestas emitidas por los estudiantes. Con ello, el profesor puede valorar el desarrollo formativo y curricular de sus alumnos y cómo abordar mejor los diferentes epígrafes y contenidos que posee la asignatura. Como es lógico pensar, la implementación de estas herramientas informáticas permite aumentar el grado de participación en el aula.

En este contexto es posible utilizar la Gamificación para desarrollar una dinámica de juego con el propósito de motivar a los estudiantes y que adquieran conocimientos de una forma más amena y divertida. Como anécdota indicar que este recurso entusiasma a los alumnos siendo muchos los alumnos que de forma reiterativa solicitan realizar un mayor número de cuestionarios interactivos a lo largo del cuatrimestre. La mayor parte de las herramientas tecnológicas utilizadas presentan versiones gratuitas que son suficientes para nuestros intereses.

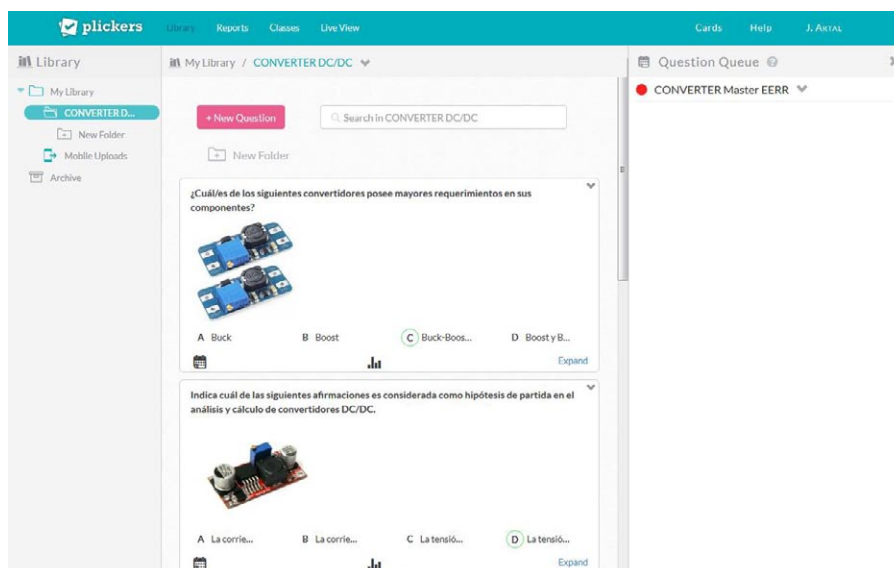


Figura 7. Interface del profesor para la creación de los cuestionarios interactivos. En la imagen se aprecian algunas preguntas que componen los test. La aplicación permite crear diferentes carpetas para ordenar las cuestiones.

PLICKERS: UNA HERRAMIENTA INTERACTIVA GRATUITA.

Plickers es una herramienta gratuita que permite desarrollar cuestionarios online para que los estudiantes respondan en tiempo real. Esta herramienta es muy versátil y su uso es relativamente sencillo. Este recurso permite desarrollar test y preguntas a los estudiantes de manera dinámica y atractiva. Al mismo tiempo el profesor obtiene las respuestas en tiempo real. Su principal ventaja reside en que no es necesario que cada estudiante disponga de un dispositivo móvil. En este caso para responder a la pregunta los estudiantes tienen que mostrar su tarjeta con el código que creen correcto. Cada una de estas tarjetas es diferente y han sido generadas por la aplicación. De este modo el software asocia un código a cada alumno para su identificación y respuesta, por lo que es imprescindible que no se intercambien las tarjetas pues los resultados obtenidos serían erróneos. El profesor al comienzo del cuatrimestre asigna una tarjeta a cada estudiante.

Según la contestación que los estudiantes deseen proporcionar (A, B, C o D) deben girar la tarjeta de uno u otro sentido. Asimismo los estudiantes desconocen la contestación de sus compañeros ya que el código es diferente en cada caso. El profesor por su parte sólo tiene que enfocar su dispositivo móvil hacia los estudiantes. El sistema reconoce automáticamente la respuesta de cada uno de ellos (concepto de realidad aumentada). Los resultados son recogidos por el ordenador del aula, de manera que pueden ser proyectados fácilmente. El interface de usuario es muy familiar y no son necesarios unos profundos conocimientos técnicos. De este modo el proceso de adaptación a la aplicación es muy rápido.

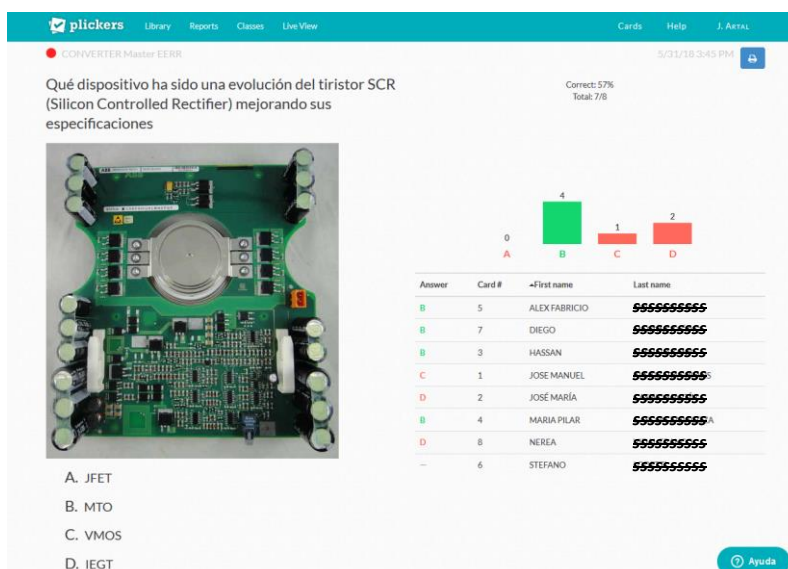


Figura 8. La aplicación *Plickers* proporciona los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las preguntas (opción *Reports*).

Para utilizar esta herramienta sólo es necesario ir a la dirección web de la plataforma <https://www.plickers.com> y crear una cuenta (opción "sign up"). El profesor accede a la aplicación mediante su e-mail y password. *Plickers* está diseñado para mostrar las diferentes cuestiones en una pantalla grande, por lo que requiere de un proyector. Además el software permite imprimir los informes individuales de cada estudiante, descargar los diferentes resultados en una hoja de cálculo u obtener un informe como fichero pdf.

RESULTADOS

Los resultados de la experiencia muestran la utilidad del enfoque pedagógico *Flipped Classroom* complementado por técnicas de *Game-based Learning*. El uso de herramientas TIC y recursos educativos ha permitido incrementar el grado de interactividad y participación en el contexto universitario, ver figura 4. De este modo un 91,67% del alumnado considera de gran ayuda la incorporación de material previo a clase y su estudio. Asimismo, un 83,33% de los alumnos aseguran que las actividades y trabajos desarrollados dentro del aula han permitido asentar los conocimientos.



Figura 9. Resultados de la encuesta de opinión de los estudiantes con respecto a la implantación del nuevo modelo de aprendizaje en el aula.

Resulta evidente que el nuevo modelo incorporado (*Flipped Classroom*) proporciona un aprendizaje más significativo y su éxito no es casual. La tabla 1 recoge la opinión de los estudiantes sobre el impacto de las TIC en el aula. Esta encuesta está basada en la escala Likert (puntuación 1-7). Los resultados observados en la tabla, muestran la aceptación de este tipo de herramientas interactivas entre los estudiantes universitarios.

Tabla 1. Resultados obtenidos de las encuesta de opinión de los estudiantes.

Grado/Master	Master de Energías Renovables
El aprendizaje es más sencillo utilizando TIC	6,0714
Me gusta utilizar TIC en clase	6,5714
Utilizar aplicaciones/TIC me genera mucho estrés	1,3571
Es fácil aprender a utilizar estas herramientas TIC	6,4286

TRANSFERIBILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

La experiencia docente presentada es económicamente sostenible, eficiente y transferible a otras materias, disciplinas de conocimiento y titulaciones, puesto que los medios utilizados para su implementación son gratuitos y de software libre. Mientras que los dispositivos móviles utilizados pertenecen a los estudiantes y profesores. También se ha contrastado que el uso de estas herramientas docentes permite aumentar el interés y motivación del estudiante. Por otra parte con el desempeño de estas actividades el profesor consigue un buen feedback con el grado de asimilación de conocimientos; cambiando además la dinámica y el ambiente del aula.

Está claro que el desarrollo de cuestionarios interactivos además de inspirar y motivar a los estudiantes, facilita la capacidad de transmisión de conceptos, cambiando la tradicional forma de aprender. También se ha comprobado que el manejo de este software resulta cómodo, fácil e intuitivo. La implementación de estas nuevas experiencias educativas fuera del aula, resultan sencillas y no conllevan ningún coste económico añadido. Este recurso tecnológico ha permitido incrementar la motivación y participación de los estudiantes, cambiando la dinámica y el ambiente del aula.

CONCLUSIONES

En el presente documento se ha mostrado una herramienta educativa gratuita *Plickers* que tiene por objeto fomentar un aprendizaje interactivo, más profundo y significativo sobre el estudiante. Este recurso docente facilita la implementación de técnicas basadas en la Gamificación, como complemento al enfoque pedagógico *Flipped Classroom*. Por otra parte también se ha contrastado que el uso de estas herramientas permite aumentar el factor de motivación del estudiante.

Plickers es una herramienta online gratuita que permite desarrollar cuestionarios interactivos. Su principal ventaja es que sólo requiere que el dispositivo móvil del profesor disponga de conexión Wifi. Se ha demostrado que este recurso facilita la labor del docente en el aula. Su manejo ha resultado muy cómodo e intuitivo tanto para el profesor como para los estudiantes. Como conclusión destaca el fuerte incremento en la satisfacción de los estudiantes.

La utilización de estos recursos con fines educativos ha resultado muy sencilla y provechosa; no siendo necesarios una gran cantidad de conocimientos técnicos. El objetivo ha sido fomentar un aprendizaje más interactivo y significativo en el estudiante. Para ello se han introducido las *theory-pills* como recurso educativo complementario al enfoque pedagógico *Flipped Classroom*. También se ha contrastado que el uso de estos recursos docentes permite aumentar el interés y motivación de los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el apoyo financiero de la Universidad de Zaragoza para el desarrollo del presente trabajo, a través del Programa de Innovación e Investigación Educativa para grupos de profesores del Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza (PIIDUZ 2017/18). Esta línea incluye proyectos que desarrollen experiencias de aprendizaje con el apoyo de herramientas TIC y cuyo objetivo es apoyar el desarrollo de metodologías activas centradas en el estudiante. Identificadores de referencia: PIIDUZ_16_049 & PIIDUZ_17_059.

El autor también agradece a la Cátedra Banco Santander-Universidad de Zaragoza por el Premio Santander recibido en su octava edición. Este premio pretende reconocer las acciones y los resultados más destacados sobre el uso de las TIC en la innovación educativa y que contribuyen sustancialmente a la mejora de la calidad de la educación universitaria.

REFERENCIAS

Artal-Sevil, J.S. (2017). Kahoot, Socrative & Quizz: Herramientas gratuitas para fomentar un aprendizaje interactivo y la Gamificación en el aula. Buenas Prácticas en la docencia universitaria con apoyo a las TIC: experiencias en 2016. José Luis Alejandro Marco (coord.). Colección innova.unizar. Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2017.

Artal-Sevil, J.S. (2018). Kahoot. Un recurso educativo gratuito para implementar la Gamificación en el aula universitaria. Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo a las TIC: experiencias en 2017. José Luis Alejandro Marco (coord.). Colección innova.unizar. Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2018.

Artal-Sevil, J.S., Romero E., & Artacho J.M. (2017). Quick surveys in classroom. Mobile phone, a powerful Teaching tool. *11th International Technology, Education and Development Conference, INTED'17. IATED Digital Library*. Valencia, Spain. 06-08 March 2017; pp.: 9282-9291. DOI: 10.21125/inted.2017.2194

Artal-Sevil, J.S., Romero E., & Artacho J.M. (2016). Multimedia resources and tools for Flipped Classroom. Experience in Higher Education. *8th International Conference on Education and New Learning Technologies, EduLearn'16. IATED Digital Library*. Barcelona, Spain. 04 July 2016; pp.: 3902-3911 DOI: 10.21125/edulearn.2016.1932.

Artal-Sevil, J.S., Bernal-Agustin, J.L., & Dominguez J.A. (2015). m-Learning (mobile Learning) in Education. The impact of smartphone as interactive learning tool. *7th International Conference on Education and New Learning Technologies, EduLearn'15. IATED Digital Library*. Barcelona, Spain. 06-08 July 2015; pp.: 8212-8221.

Bergmann J., Overmyer J. and Willie, B. (2013). The Flipped Class: What it is and What is Not. The Daily Riff, July 9. <http://bit.ly/19tQVlh>

Cieliebak, M. & Frei, A.K. (2016). Influence of flipped classroom on technical skills and

non-technical competences of IT students. *Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON 2016)*. *IEEEExplore Digital Library*. Abu Dhabi, United Arab Emirates. April 2016, pp.: 1012-1016. DOI: 10.1109/EDUCON.2016.7474676

Chaiyo Y. and Nokham R. (March 2017). The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. *International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT17)*. *IEEEExplore Digital Library*. Chiang Mai (Thailand), pp.: 178-182.

Fojtik, R. (2014). Mobile Technologies Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, Elsevier ScienceDirect*. August 2014. Volume 143; pp. 342-346.

Gámiz-Sánchez, V.M. (2017). ICT-based Active Methodologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences. Elsevier Science Direct*. February 2017. Vol. 237, pp.: 606-612.

García de Oliveira A., Fassbinder M. and Barbosa E.F. (October 2015). From flipped classroom theory to the personalized design of learning experiences in MOOCs. *IEEE Frontiers in Education Conference*. *IEEEExplore Digital Library*. Texas (USA), pp.: 1-8.

Gikas, J. & Grant, M.M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. *The Internet and Higher Education. Elsevier ScienceDirect*. October 2013, Volume 19; pp. 18-26.

Grau S., Reig R., Puig A., López M. and Rodríguez I. (June 2015). Games4Learning: How to integrate serious games to personalized learning itineraries? *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*. *IEEEExplore Digital Library*. Aveiro (Portugal), pp.: 1-6.

Jonsson, H. (2015). Using flipped classroom, peer discussion, and just-in-time teaching to increase learning in a programming course. *Frontiers in Education Conference (FIE 2015)*. *IEEEExplore Digital Library*. October 2015. El Paso, Texas., pp.:1-9. DOI: 10.1109/FIE.2015.7344221

Kerr B. (September 2015). The flipped classroom in engineering education: A survey of the research. *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL 2015)*. *IEEEExplore Digital Library*. Florence (Italy); pp. 815-818.

Lucke, T., Keyssner, U., & Dunn, P. (2013). The use of a Classroom Response System to more effectively flip the classroom. *Frontiers in Education Conference (FIE 2013)*. *IEEEExplore Digital Library*. 23-26 October 2013. Oklahoma, USA. pp.: 491-495. DOI: 10.1109/FIE.2013.6684872

Mannheimer, J. & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education. Elsevier ScienceDirect*. March 2016. Volume 94; pp.: 1-17.

Mason G.S., Shuman T.R. and Cook K.E. (November 2013). Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course. *IEEE Transactions on Education*. *IEEEExplore Digital Library*. Volume: 56, n° 4, pp. 430-435.

Netcoh S. (August 2017). Balancing freedom and limitations: A case study of choice provision in a personalized learning class. *Teaching and Teacher Education*. Elsevier

Science Direct; vol. 66, pp.: 383-392.

Sánchez-Martín J., Cañada-Cañada F. and Dávila-Acedo M.A. (December 2017). Just a game? Gamifying a general science class at university: Collaborative and competitive work implications. *Thinking Skills and Creativity*. Elsevier Science Direct. Vol. 26, pp.: 51-59.

Stowell, J.R. (2015). Use of clickers vs. mobile devices for classroom polling. *Computers & Education. Elsevier ScienceDirect*. March 2015. Vol. 82, pp.: 329-334.

Tourón, J., Santiago, R. & Díez, A. (2014). *The Flipped Classroom. Como convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Innovación Educativa. Barcelona. Digital-text.

Wang A.I. (March 2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education. Elsevier Science Direct*. Volume 82, pp.: 217-227.

Centros de Recursos Tecnológicos: Nivel de Satisfacción del Profesorado en Relación a la Implementación y Desarrollo del Programa

David Laura Quispe⁽¹⁾, Luis Almanza Ope⁽²⁾, Enrique Sosa Laura⁽³⁾

(1) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidad Federal de Uberlândia (UFU), Av. João Naves de Ávila 2121, Santa Mônica, MG, Brasil, 38400-902, cdavidlaura@gmail.com

*(2) Departamento de Administración de Redes y Comunicaciones, Instituto Superior Tecnológico TECSUP, Urb. Monterrey L-D-8, José Luis Bustamente y Rivero, Arequipa, Perú, (54) 426610
almanza@tecsup.edu.pe*

*(3) Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional San Agustín (UNSA), Santa Catalina 117, Cercado, Arequipa, Perú, (54) 237808
kreduc@gmail.com*

Technological Resource Centers: Level of Teacher Satisfaction in Relation to the Implementation and Development of the Program

RESUMEN

Conocer la percepción de los maestros sobre la implementación y desarrollo de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), puede ser una de las formas de comprender como está el funcionamiento de la iniciativa, en sus diferentes dimensiones. El Objetivo de este trabajo fue determinar cuál es el nivel de satisfacción usuaria de los profesores adscritos a los CRT, en el uso de los entornos de aprendizaje basados en los recursos TIC asignados. La población estuvo conformada por cien profesores de las primeras escuelas implementadas. Tras obtener el consentimiento informado, se desarrollaron acciones en orden a recolectar información, donde la aplicación de un cuestionario, fue la base del levantamiento de datos, los indicadores se relacionaban con el diseño, implementación y desarrollo de los CRT. El tratamiento de los datos incluyó la utilización de la técnica de "Análisis de Componentes Principales" (ACP), se seleccionaron las dos primeras componentes principales, con un porcentaje acumulado de variabilidad explicada de 57,017%. La primera componente principal explica el 49,547% de la variabilidad y tiene relación con variables del orden de diseño, gestión y sostenibilidad. La segunda componente principal explica el 7,470% de la variabilidad y se relaciona principalmente con la implementación y desarrollo del programa. Reconociendo las limitaciones del estudio, los resultados de la evaluación en base a la opinión de satisfacción usuaria de profesores, indican que el uso del entorno basado en los CRT, es bastante desfavorable, para su incorporación como entornos de apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: innovación educativa; CRT; tecnología en el aula; evaluación de programas; grado de satisfacción

ABSTRACT

Knowing teachers' perception of the implementation and development of Technological Resource Centers (CRT) can be one of the ways to understand how the initiative works, in its different dimensions. The objective of this study was to determine the level of user satisfaction of the teachers assigned to the CRTs, in the use of the learning environments based on the assigned ICT resources. The population consisted of one hundred teachers from the first schools implemented. After obtaining the informed consent, actions were developed in order to collect information, where the application of a questionnaire was the basis of the data collection, the indicators were related to the design, implementation and development of the CRT. The treatment of the data included the use of the technique of "Analysis of Principal Components" (PCA), the first two main components were selected, with an accumulated percentage of explained variability of 57.017%. The first main component explains 49.547% of the variability and is related to variables in the order of design, management and sustainability. The second main component explains 7.470% of the variability and is mainly related to the implementation and development of the program. Recognizing the limitations of the study, the results of the evaluation based on the opinion of user satisfaction of teachers, indicate that the use of the environment based on the CRT, is quite unfavorable, for its incorporation as support environments in the teaching processes and learning.

Keywords: educational innovation; CRT; technology in the classroom; evaluation of programs; degree of satisfaction.

INTRODUCCIÓN

La convergencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) ha generado una profunda transformación en nuestra sociedad. Las TIC son parte integral de nuestros lugares de trabajo, escuelas y casas; están cambiando la manera en que vivimos, trabajamos, divertimos, comunicamos, aprendemos y educamos. Podemos notar un amplio acceso a estas tecnologías en las escuelas y colegios (Kosma & McGhee, 2003; Hepp, Pérez, Aravena & Zoro, 2017). En este proceso de incorporación de tecnologías a los sistemas educativos, nuestro país no ha sido la excepción. El Perú, así como otros gobiernos latinoamericanos invierten hoy recursos económicos para la incorporación de tecnologías en la educación y, en este sentido, una opción ha sido la implementación de Centros de Recursos Tecnológicos (en adelante CRT), según el programa está compuesto por: un grupo de laptops, proyector multimedia, kit de robótica, entre otros recursos TIC.

La incorporación e integración de tecnología portátil a las aulas es un tema vigente en el área de la educación y, ha generado polémica y controversias

entre profesores, políticos, investigadores y autoridades educativas. Estudios recientes sobre la temática, como los de Cuban (2002); BID (2013); Malamud & Pop-Eleches (2011); Beurmann, Cristia, Cruz-Aguayo, Cueto & Malamud (2012); Severín & Capota (2011); Carnoy (2004); Rodríguez Zidan et al., (2009), indican que no hay evidencias de correlación o asociación entre la tecnología portátil y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, Cuban (2001) en un estudio realizado en los EE. UU. En situaciones de aprendizaje 1:1 (una computadora por alumno), encontró que si bien casi todos los alumnos habían mejorado sus habilidades digitales, no encontró que eso haya contribuido a revolucionar la pedagogía ni ganar eficacia en la enseñanza y aprendizaje en las aulas norteamericanas. Consistentemente, algunos de los programas 1:1 en Latinoamérica han resultado decepcionantes en su diseño, su implementación o su impacto (Severín & Capota, 2011). No obstante, algunos estudios señalan que las computadoras portátiles pueden mejorar el desempeño de los profesores, cuando se diseña y planifica una innovación que apunta al fortalecimiento de la función pedagógica de la escuela, otorgando a las computadoras un sentido más allá de sí mismas (Lugo & Kelly, 2007; Grande, Cañon & Cantón, 2016).

Esta investigación buscó comprender el grado de satisfacción usuaria de profesores, en relación al uso de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT). En ese sentido, el objetivo de esta investigación es: i) conocer la satisfacción usuaria de los profesores adscritos a los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), sobre los entornos de aprendizaje basado en el uso de computadoras personales. A través de este estudio se buscó responder la siguiente interrogante: 1) ¿Cuál es el grado de satisfacción usuaria de los profesores adscritos a los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT), en el uso de los entornos de aprendizaje basados en computadoras personales. La interrogante se explora principalmente con procedimientos cuantitativos, más específicamente se utiliza el análisis de componentes principales (ACP).

Durante el desarrollo del estudio, se han podido notar algunas limitaciones. Por una parte, dado que este estudio solo se realizó considerando a los docentes que forman parte de los CRT en la región Arequipa, los resultados no son generalizables a docentes de otras regiones del País, es decir no se puede inferir que los profesores adscritos a los CRT de la región Arequipa representan un comportamiento similar en otras instituciones de las diferentes regiones del País. En un futuro para poseer una mayor validez del estudio se deberá ampliar el rango de la investigación. Por otra parte, el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario, éste se centra en el docente y reflejan resultados según su criterio y visión, el cual no necesariamente puede concordar exactamente con lo que realmente realiza en sus prácticas pedagógicas. Pero dada la relación profesional existente y la promesa de confidencialidad en el tratamiento de la información, creemos que los datos son confiables.

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL

Desde dónde y por qué surgen los modelos pedagógicos 1:1

La historia de los modelos pedagógicos 1:1 tiene sus orígenes por una parte en los trabajos de Alan Kay (1940) y sus proyectos Dynabook y Smalltalk; y por otra parte, en Seymour Papert (1928) con su lenguaje de programación LOGO y su teoría constructorista; cerca de treinta años atrás, las primeras computadoras personales eran muy primitivas en relación a las de hoy en día, y para usarlas era necesario conocer un lenguaje de programación. La ciencia de la computación (Hardware y Software) estaba en su infancia, siendo un área con cierto hermetismo, aún poco conocida por el público en general (Cysneiros, 1991). Tanto Kay como Papert, defendían, entre otras cosas, dos ideas. Primero, sería posible construir computadoras en que la comunicación con ellas fuese un proceso natural, parecido con el aprendizaje de la lengua materna. Segundo, ese aprendizaje podría cambiar la manera como los otros aprendizajes ocurren (Cysneiros, 1999).

Definición de los modelos Pedagógicos 1:1

En la presente sección se revisan algunos de los principales conceptos que sustentan los aprendizajes basados en los enfoques pedagógicos 1:1. Para el presente estudio los aprendizajes basados en los modelos pedagógicos 1:1, involucran a un estudiante, una computadora portátil, un interactivo, aprendizaje personalizado, con acceso a Internet en cualquier tiempo y espacio.

Las computadoras portátiles traen consigo cuatro características que le son inherentes: Portabilidad, movilidad, accesibilidad y adaptabilidad (Pownell & Bailley, 2000). La posibilidad de acceder a ella en cualquier tiempo y lugar, amplía el campo de acción del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, puede ser usada dentro del aula para resolver una tarea de ciencias en conjunto con sus pares y también pueden utilizarla fuera del aula resolviendo una experiencia de campo relacionada con esta misma área. Esta facilidad brinda la posibilidad al estudiante de experimentar en contextos más cercanos a la realidad, generando en ellos una mayor autonomía y responsabilidad en su proceso de aprendizaje. A la par de lo anterior, las computadoras personales facilitan el trabajo en grupos pequeños como un soporte entre compañeros, así los estudiantes pueden formar sus ideas (Vahey & Crawford, 2003).

En general, existen dos formas de asignación de la computadora portátil ya sea de uso personal en cuyo caso cada estudiante tiene su propia computadora portátil, o el uso de las computadoras en áreas y actividades específicas, haciendo uso de ambientes adecuados (en el caso peruano, los CRT). Con la primera modalidad se genera un problema más de tipo económico pues implica un alto costo para la organización escolar, se argumenta que las inversiones necesarias son demasiado altas sobre todo para países de bajo desarrollo que no tienen suficientes materiales básicos

(Valiente, 2011).

Desde dónde y por qué surgen los Centros de Recursos Tecnológicos.

Entre los años 2007 y 2012, y como anticipo de lo que podría ser un solvente proceso de incorporación e integración de tecnologías a la educación peruana, el Gobierno ha venido ensayando un conjunto de disposiciones encaminadas a reglamentar y fortalecer algunas dimensiones decisionales en relación a la implementación de programas de incorporación de tecnologías a la educación peruana. Los Centros de Recursos Tecnológicos se crean mediante la Resolución Ministerial N° 0339-2009-ED, esta asumió el formato de “Normas para la creación y desarrollo de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT)”. En términos generales esta Resolución siguió manteniendo la intención de fortalecer el Programa “Una Laptop por Niño”-OLPC (MINEDU, 2009).

No obstante, ¿qué son los CRT? “Los CRT, son un escenario donde se organiza los recursos TIC para su aplicación en ambientes como: El aula de innovación pedagógica, el aula de clases, la biblioteca y otros espacios no convencionales, como salas de lectura o espacios abiertos de la Institución Educativa. Se incorporan otras tecnologías móviles que apoyan al proceso de enseñanza y aprendizaje como material tecnológico de robótica, proyector multimedia, redes inalámbricas y otros materiales no tecnológicos”, que a continuación detallamos en el cuadro 1 (INEI, 2011, p. 63-64).

Cuadro 1. Equipamiento de los Centros de Recursos Tecnológicos (CRT).

1	Laptop XO.
2	Un servidor con capacidad de 500 gigas más un estabilizador.
3	Un acceso de Point de Wifi (Router).
4	Una Laptop convencional para uso del docente en el CRT.
5	USB con portal educativo.
6	Panel solar.
7	Estabilizador.
8	Un proyector multimedia.
9	Un Kit de robótica por cada 4 estudiantes que ocupen el CRT.
10	Laptop convencional para el docente.
11	Ecran.
12	Estación VSAT.
13	Textos en castellano, quechua, aymara, awajun y shipibo.
14	Guías para el docente en castellano.

Fuente: INEI, 2011.

Los recursos del CRT son móviles, pueden trasladarse a distintos ambientes, por ello el empleo y aplicación de los recursos del CRT puede ser: (1). Uso concentrado: Todos los recursos se trasladan a un ambiente para usarse en él. (2). Uso distribuido: Se atiende dos o más ambientes simultáneamente con los recursos de CRT, combinándolas de manera distinta de acuerdo a las necesidades educativas, como pueden ser: (a). En el aula se emplean laptops XO, mientras en la otra aula se usan otros recursos tecnológicos. (b). En una o más se utilizan las laptops XO combinadas con otros recursos tecnológicos. La creación de un CRT en una IE requiere combinar responsabilidades y

procedimientos organizados para: i). El desplazamiento de los niños al CRT. ii). El empleo de los recursos del CRT, dentro del mismo o en el aula. iii). La coordinación de su uso del CRT como horarios y actividades por semana. iv). Los tipos de actividades a realizar. v). El cuidado y mantenimiento de los recursos del CRT. vi). El registro y supervisión de las actividades en el CRT (INEI, 2011).

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Problemática

En todos los programas del sector público, se destinan recursos con la finalidad de alcanzar un determinado objetivo. Los Centros de Recursos Tecnológicos comprometen recursos, de acuerdo a la información entregada por el MINEDUC, por cerca de 400 millones de soles. Por otra parte, de acuerdo a una reciente encuesta realizada por el Ministerio de Educación sobre infraestructura y uso de tecnología en profesores peruanos se reportó que: en Perú la cobertura del programa “Una Laptop por Niño” al año 2012 llegó a un 96% de las II EE de nivel primario y, la capacitación docente ya ha involucrado al 61% de profesores de 1° y 2° grado de primaria (MINEDU, 2012). Estas cifras entregan un panorama bastante alentador con relación al acceso a tecnología, hecho sin precedentes en la historia de la educación peruana. La formación y actualización profesional de los docentes les debe permitir afrontar nuevos retos, brindándoles, entre otras habilidades, el manejo de herramientas tecnológicas tales como la computadora portátil y los usos educativos que de ella derivan.

Método

Se decidió realizar un estudio cuantitativo, descriptivo no experimental, esto de acuerdo a los objetivos de la investigación y con ayuda de la revisión de la literatura de la misma naturaleza que preceden a esta y, que utilizaron metodologías similares. Como instrumento de investigación se utilizó el cuestionario, ya que a través de la revisión bibliográfica se constató que la satisfacción del profesorado está determinada por distintas variables, que en su conjunto permiten valorar la percepción general del profesor con los recursos TIC que ofrecen las instituciones educativas. Esta escala permite medir la percepción que tienen los sujetos informantes frente a cada enunciado o preposición, el encuestado marca con una X la posición que refleja mejor su postura respecto al tema de análisis sobre una escala de 5 puntos, limitados en términos bipolares.

Se distribuyeron 120 cuestionarios, de los cuales 108 fueron devueltos, descartándose 8 por encontrarse incompletos, finalmente el número de maestros informantes quedó establecido en 100 profesores (número mínimo requerido en función a los enunciados del cuestionario). Para el análisis de la información se consideraron los 100 docentes que contestaron correctamente el cuestionario, lo cual incluyó a 51 mujeres y 49 hombres. Para el análisis de

los datos obtenidos a partir del cuestionario, optamos por utilizar el Análisis de Componentes Principales (ACP). El ACP permite reducir la dimensionalidad de datos, transformando el conjunto de p variables originales en otro conjunto de q variables incorrelacionadas (q menor o igual que p) llamadas componentes principales (González et al., 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación, se explican en función de los instrumentos aplicados a los sujetos que formaron parte del estudio.

El análisis de resultados, se inició con el cuestionario de opinión tipo Likert aplicada a los profesores. Para ello, a cada punto de la escala (desde muy insatisfecho hasta muy satisfecho) se le asignó un valor numérico (entre 1 y 5). Inicialmente, se aplicó una estadística descriptiva para cada uno de los valores y afirmaciones obtenidas de las variables medidas, estableciendo las frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), medidas de tendencia central y medidas de dispersión lo que nos permitió conocer con mayor precisión la opinión de los sujetos en los distintos ítems consultados. Seguidamente, se realizó un análisis factorial de componentes principales.

Cómo evalúan los profesores el diseño, implementación y desarrollo de los Centros de Recursos Tecnológicos.

Un segundo ámbito de análisis refiere al análisis de cada una de las variables involucradas y los respectivos ítems, se hizo un cálculo de medidas de tendencia central; media y mediana. Para medir los niveles de dispersión de las respuestas, se calculó medidas de dispersión, varianza y desviación típica. Metodológicamente, se construyó la matriz de datos para efectuar el análisis de los resultados apoyados con el programa Excel 2010 y el SPSS 17 para Windows. Cada uno de los índices se construyó de un promedio simple de las respuestas asociadas a cada dimensión (ítem 1 a ítem 20) y se normalizó de acuerdo a una escala que tiene un rango entre 1 y 5, donde 1 indica una declaración negativa respecto del índice (muy malo) y 5 lo inverso. A continuación se presentan una serie de estadísticas descriptivas en el cuadro 2.

Cuadro 2. Evaluación a los CRT.

Indicadores	Encuestados		
	N	Media 1/	Desv. Típ.
Logística, planificación y organización de la implementación de los CRR.	100	1,65	,903
Capacitación diferenciada según el contexto y las necesidades del docente.	100	2,23	,790
El programa tiene una visión clara de los objetivos que quiere alcanzar.	100	2,54	,937
La capacitación estuvo asociada a aspectos técnicos y estrategias metodológicas.	100	2,56	,935
Políticas claras para insertar las computadoras al currículo escolar.	100	2,58	,855
Claridad sobre el uso de las computadoras personales en la	100	2,59	,842

enseñanza.			
Soporte técnico permanente para resolver problemas.	100	2,62	,874
Monitoreo continuo y permanente.	100	2,63	,825
Principios orientadores del programa OLPC.	100	2,64	,916
Software educativo especializado	100	2,64	,847
Reflexión y evaluación continua de la efectividad de los recursos TIC para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.	100	2,64	1,020
Acceso a recursos TIC de calidad.	100	2,65	,880
Capacitación y entrenamiento permanente.	100	2,65	,880
Asistencia pedagógica continua y permanente.	100	2,66	,934
Mantenimiento y reparación de los recursos TIC averiados.	100	2,72	,911
Soporte administrativo y gestión de los CRT.	100	2,72	,954
Las computadoras están integradas en forma transversal en el currículo escolar.	100	2,74	,928
Sostenibilidad de los CRT.	100	2,76	,933
Escalabilidad de los CRT.	100	2,76	,854
Satisfacción general com los CRT.	100	2,89	,920

1/ El rango es de 1 a 5, donde 1 indica muy malo y 5 muy bueno.

Fuente: elaborado por el autor en base a los datos arrojados por el programa SPSS 17.

En términos generales, la evaluación de satisfacción usuaria realizada por los profesores adscritos a los CRT de distintos aspectos relacionados con el diseño, implementación y desarrollo de los CRT de los profesores adscritos al programa son evaluados de manera generalizada como deficientes. Como se puede observar, el índice que presenta promedio más bajo que los restantes es logística, planificación y organización de la implementación de los CRT. Esto podría estar indicando que la evaluación que realizan los profesores es que, en general, no existiría una visión clara para implementar una política gubernamental como la de los CRT. Así también, no es posible rescatar indicadores que hayan sido evaluados de manera positiva y destacada en ningún ámbito.

Análisis de componentes principales

KMO y prueba de Bartlett

Primero se comprobó la existencia de inter correlaciones, para ello se realizó la prueba de Esfericidad de Bartlett, cuya hipótesis nula es que la matriz de correlaciones es una matriz identidad. Para que sea factible realizar el ACP se precisa que en este test la $p < 0,050$, el test de Kaiser Meyer Olkin (KMO), para algunos autores valores por encima de 0,500 ya son aceptables (Zamora, Monroy & Chávez, 2009). El valor obtenido de $KMO = 0,932$; el determinante es casi cero y, la prueba de Baartlett tiene una $p = 0,000 < 0,05$, que nos permite rechazar la hipótesis de matriz identidad. Luego, el diagnóstico es positivo, es decir que se cumple satisfactoriamente las condiciones para utilizar el ACP. A continuación en el cuadro 3, se muestran los resultados.

Cuadro 3. KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,932
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1171,207
	Gl	190
	Sig.	,000

La confiabilidad del cuestionario, es decir la consistencia interna del instrumento fue estimada mediante el coeficiente de Alfa de Cronbach. Los resultados, se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,945	20

El resultado indica un nivel de confiabilidad muy bueno. Cabe resaltar que coeficientes mayores o iguales a ,70 ya son aceptables y, cuanto más se aproximen a 1, significa que el instrumento es capaz de detectar muy bien las diferencias entre los informantes.

Varianza total explicada

En concreto, el análisis factorial por componentes principales arrojó 2 factores que juntos explican el 57,017%. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, la primera componente tiene un 49,547% de información y la segunda componente un 7,470. Para cada uno de los componentes se les asigno los siguientes nombres: 1) diseño, gestión y sostenibilidad y; 2) implementación y desarrollo. Los resultados pueden apreciarse en la tabla 1.

Tabla 1. Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,909	49,547	49,547
2	1,494	7,470	57,017
3	,960	4,802	61,819
4	,853	4,263	66,081
5	,814	4,072	70,153
6	,713	3,566	73,719
7	,691	3,456	77,175
8	,572	2,859	80,033
9	,514	2,571	82,603
10	,488	2,389	84,992
11	,430	2,151	87,143
12	,404	2,020	89,163
13	,381	1,903	91,066
14	,339	1,696	92,762
15	,303	1,517	94,279
16	,291	1,454	95,733
17	,238	1,189	96,922
18	,223	1,115	98,037
19	,202	1,009	99,046
20	,191	,954	100,000

Fuente: Elaborado por el autor en base a resultados del programa SPSS 17.

Los resultados de los análisis factoriales se muestran en la tabla 1. A continuación se presentan cada una de las dos componentes y las cuestiones que ellos abarcan, considerando las cargas factoriales superiores o iguales a 0,5. La interpretación es muy clara. En la primera componente tenemos reunidas las variables relacionadas a la gestión, sostenibilidad y escalabilidad en el tiempo y, en la segunda componente se tiene reunidas las variables sobre la visión y las metas del programa.

Las variables se han agrupado de acuerdo con las cargas obtenidas, o sea la variable 9 forma parte de la componente 1 dado que posee la mayor carga (,774). Después de realizar el análisis se verificó que para la componente 1 fueron agrupadas las cuestiones: 9, 11, 20, 14, 16, 18,13, 19 y 17. Sin embargo, la variable 9 es la que mejor explica el componente 1, es decir esta variable tiene mayor consenso entre los sujetos informantes. En la componente 2 fueron agrupadas las cuestiones: 2,1, 4, 3, 6 y 7. Los resultados son mostrados en el cuadro 5.

Cuadro 5. Matriz de componentes rotados.

Indicadores	Componente	
	1	2
Principio orientadores del programa OLPC (niño propietario, conexión a internet, saturación digital y software libre).	,774	
Reflexión y evaluación continua de la efectividad de los CRT para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.	,725	
Satisfacción general con los CRT.	,706	
Asistencia pedagógica continua y permanente.	,704	
Soporte administrativo y gestión de los CRT.	,694	
Capacitación y entrenamiento permanente.	,665	
Sostenibilidad De los CRT (recursos económicos para reparar equipos averiados, reposición equipos inutilizables, etc.).	,653	
Escalabilidad de los CRT (capacitación por etapas, entrega de software educativo en forma graduada, hubo preocupación por parte de MINEDU para que los profesores integren las computadoras a sus prácticas pedagógicas.	,653	
Capacitación diferenciada según el contexto y las necesidades del docente.		,835
Logística, planificación y organización de la implementación de los CRT.		,767
La capacitación estuvo asociada a aspectos técnicos y estrategias metodológicas.		,693
El programa tiene una visión clara de los objetivos que quiere alcanzar.		,673
Claridad sobre el uso de las computadoras personales en la enseñanza.		,686
Soporte técnico permanente para resolver problemas.		,622
Acceso a recursos TIC de calidad.		,569
Políticas claras para insertar las computadoras al currículo escolar.		,541

Fuente: elaboración propia en base a resultados del programa SPSS 17.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el indicador con mayor carga es el relacionado a los principios orientadores del programa OLPC, principios que en el caso peruano no se han tomado en cuenta, los niños no se llevan las computadoras a su casa, en su gran mayoría no poseen conexión a internet y, lo que es más importante en muchas de las escuelas no se ha distribuido una computadora por alumno, es decir la distribución no es proporcional al número de alumnos. En realidad, lo que desencadenó todo lo anterior, es la nula logística, planificación del programa, se pudo constatar que escuelas que contaban con muy pocos alumnos (17) se les entregó un número superior de computadoras (32), y escuelas que contaban con un mayor número de alumnos (250), se les entregó un número menor de computadoras (47);

inclusive se dio el caso que se había entregado computadoras, a escuelas que no contaban con fluido eléctrico ni paneles solares.

Determinados los factores se procedió a calcular las frecuencias absolutas y relativas de estos. El nivel de satisfacción, según la autopercepción de cada profesor, se reveló a partir de la aplicación de una escala de valoración y presento cinco niveles de medición. Muy insatisfecho (MI), insatisfecho (I), neutro (N), satisfecho (S) y muy satisfecho (MS). Se consideran valoraciones positivas (S, MS) y valoraciones negativas (MI, I y N), sustenta esta preposición la consideración de que una respuesta neutra implícitamente muestra la ausencia de una valoración positiva en relación a los CRT. De esta manera, se visualiza en general y de forma clara el comportamiento de cada ítem en el valor del índice respectivo, el cual refleja si las percepciones dominantes de los profesores son positivas, negativas o neutras.

Cuadro 6. Componente 1: diseño, gestión y sostenibilidad.

Componente 1	Carga	Frecuencia porcentual 1/				
		MI	I	N	S	MS
Principio orientadores del programa OLPC.	,774	14	33	40	11	2
Reflexión y evaluación continua de la efectividad de la computadora para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje.	,725	12	28	46	12	2
Satisfacción general con los CRT.	,706	9	20	45	25	1
Asistencia pedagógica continua y permanente.	,704	11	26	41	22	0
Soporte administrativo y gestión de los CRT.	,694	10	30	46	14	0
Capacitación y entrenamiento permanente.	,665	12	32	38	16	2
Sostenibilidad de los CRT.	,653	10	34	43	13	0
Escalabilidad de los CRT,	,653	8	26	49	16	1
Las computadoras están integradas en forma transversal en el currículo escolar.	,647	10	33	43	13	1

1/ MI: muy insatisfecho; I: insatisfecho; N: neutro; S: satisfecho; MS: muy satisfecho.

Fuente: elaboración propia.

En relación a la componente , el nivel de insatisfacción es del 87% (MI+I+N) frente a un 13% (S+MS) de docentes que expresan satisfacción; en cuanto al ítem 2, el nivel de insatisfacción es del 86% mientras que un 14% manifiestan satisfacción; en relación al ítem 3, el nivel de insatisfacción está representado por el 74% los docentes que expresan satisfacción alcanza un 26%; para el ítem 4, el 78% de profesores expresan insatisfacción y un 22% manifiestan satisfacción; en relación al ítem 5, el 86% de los informantes expresan insatisfacción frente a un 14% que indica satisfacción; para el ítem 6, el 82% de profesores expresan insatisfacción los profesores que indican satisfacción alcanza el 18%; en relación al ítem 7, el 87% expresan rechazo frente al 13% que expresan satisfacción; finalmente para el ítem 8, 83% de profesores manifiestan insatisfacción y solo un 17% expresan satisfacción.

Cuadro 7. Componente 2: Implementación y desarrollo.

Componente 2	Carga	Frecuencia porcentual				
		MI	I	N	S	MS
Capacitación diferenciada según el contexto y las necesidades del docente.	,835	14	57	21	8	0
Logística, planificación y organización de la implementación de los CRT.	,767	57	28	8	7	0
La capacitación estuvo asociada a aspectos técnicos y estrategias metodológicas	,693	8	35	44	10	3

El programa tiene una visión clara de los objetivos que quiere alcanzar	,673	10	28	52	9	1
Claridad sobre el uso de las computadoras personales en la enseñanza	,686	10	31	44	14	1
Soporte técnico permanente para resolver problemas	,622	14	32	39	14	1
Acceso a recursos TIC de calidad	,569	11	29	38	21	1
Políticas claras para insertar las computadoras al currículo escolar	,541	9	30	43	16	2

1/ MI: muy insatisfecho; I: insatisfecho; N: neutro; S: satisfecho; MS: muy satisfecho.

Fuente: elaboración propia.

En relación a la componente 2 los resultados son similares, sin embargo, llama la atención lo relacionado a la cuestión logística, planificación y organización de la implementación del programa ULPN, el 57% del total manifiestan estar muy insatisfechos, más aún, el 93% de los informantes expresan insatisfacción mientras que sólo el 7% indican satisfacción.

CONCLUSIONES

La incorporación de tecnología portátil en las instituciones educativas de Perú se ha dado fundamentalmente por un lado, mediante los modelos pedagógicos 1:1 (220.000,00 computadoras) y, por otro, mediante la implementación de laboratorios de computación (760.000,00 computadoras), iniciativa que ha liderado la corporación OLPC junto al Ministerio de Educación, como parte de un apolítica nacional. De esta manera, se han abierto nuevos desafíos a los maestros y maestras peruanos, en una sociedad que ahora es totalmente informatizada; pero también han dado la oportunidad para que alumnos y profesores de las zonas menos favorecidas cuenten con una herramienta que los conecta al mundo y les permite acceder a nuevas formas de aprender y enseñar.

El diseño, implementación y desarrollo de este programa, llamado “Centros de Recursos Tecnológicos”, no ha estado ajeno a dificultades propias de una innovación que genera grandes cambios en un espacio que ha sido muy estable: la sala de clases. Efectivamente, algunos de los principales resultados obtenidos en esta investigación, en relación con los objetivos y las preguntas directrices que orientaron las diversas etapas del estudio, permitieron construir un escenario de esa realidad específica. Finalizado el análisis de los datos levantados, fue posible verificar que después de más de siete años que lleva la innovación 1:1 en Perú, los maestros y maestras adscritas a los CRT enfrentan serias dificultades operacionales, logística y desarrollo con las computadoras personales. Los resultados de nuestro estudio, demuestran por un lado, que la mayoría de los profesores que componen la muestra estratégica analizada, tienen una imagen de disconformidad sobre el efecto esperado de la innovación por los CRT; por otro lado, se hacen explícito un conjunto de elementos que impiden que los docentes hagan uso efectivo de las máquinas.

En ese sentido, las conclusiones de esta investigación se presentan en función de las preguntas de investigación y los objetivos propuestos.

En relación a la pregunta de investigación ¿Cuál es la opinión de satisfacción

de profesores, en el uso de un entorno de aprendizaje basado en los Centros de Recursos Tecnológicos? A partir de los datos estudiados, se puede observar y concluir, que el grado de satisfacción de los profesores usuarios de los entornos de aprendizaje basados en los modelos 1:1 ha sido negativa y desfavorable. En este sentido, se observa que son los propios maestros los que manifiestan estar insatisfechos con el diseño, implementación y desarrollo de los CRT, en la medida en que cuentan con un programa que no responde a sus necesidades y demandas.

Considerando el esfuerzo realizado por el gobierno, durante más de siete años, estos resultados ponen de manifiesto que en el diseño, implementación y desarrollo de los CRT, se ha encontrado dificultades que se relacionan fuertemente con el diagnóstico, diseño, implementación, desarrollo y funcionamiento del programa. Además, desconocimiento de metodologías o estrategias de trabajo que permitan una adecuada utilización de las computadoras personales y en general de los recursos TIC, desconocimiento en cuanto al manejo y resolución de aspectos técnicos al utilizar las computadoras, falta de confianza en el uso de estas nuevas tecnologías en la enseñanza. El temor a las tecnologías, sus creencias negativas, su condición de no nativo de la tecnología y su rechazo al cambio de actitud, constituyen factores que impiden una adecuada utilización de éstos equipos. En síntesis, los profesores aún no generan grandes cambios a nivel pedagógico y tampoco saben cómo realizar un proceso de reflexión sobre su desempeño utilizando las computadoras personales. Las afirmaciones anteriores se validan desde la evidencia empírica de los resultados.

En tercer lugar, y a nuestro entender el punto más importante, los CRT no han previsto una estrategia que cambie las prácticas pedagógicas de los maestros y maestras en las aulas, sólo ha propuesto un cambio en cuanto al número y cantidad de computadoras y recursos TIC en las escuelas. Según lo indicado en el marco teórico y en el desarrollo de la investigación para el éxito de este tipo de innovaciones en la educación es fundamental; establecer modelos pedagógicos pertinentes de uso e integración de las computadoras portátiles, es evidente que los docentes no logran compartir modalidades de trabajo con las computadoras personales, esto se relaciona con el nivel de dominio que tienen de las mismas. Un punto a considerar debería ser el desarrollo profesional de los docentes en base a reflexiones metodológicas modernas y siempre asociadas a los diferentes contextos. Los profesores no han modificado la estructura ni el método pedagógico del desarrollo de sus prácticas pedagógicas por la incorporación de las computadoras personales. Según la mayoría de los profesores, la incorporación de la computadora portátil al aula, no ha sido cumplida en la medida de lo esperado pues ellos siguen realizando clases con dinámicas frontales, donde el espacio de la sala es utilizado normalmente en un solo sentido y por lo tanto la computadora portátil pasa a formar parte de esa metodología y no modifica la práctica docente. Es decir, las prácticas pedagógicas tradicionales son aún las predominantes entre los profesores de la región Arequipa (instrucciones, desarrollo de la clase y síntesis de cierre). En general, los profesores tienden a confiar más en lo que tradicionalmente les ha funcionado, por lo cual no están

abiertos a innovaciones que involucren computadoras portátiles.

En cuarto lugar, la cuestión docente, con la llegada de las computadoras portátiles al aula, se da inicio a una serie de creencias negativas sobre las computadoras portátiles. En los discursos de los profesores manifiestan que su ambiente de trabajo ha sido perturbado, que las computadoras en lugar de ayudar su labor la dificulta aún más; en su mayoría consideran a las computadoras como una carga más; de allí que tengan una actitud de rechazo o desconfianza sobre su aplicabilidad en el aula, ellos pueden carecer del conocimiento de cómo las computadoras pueden apoyar su carrera profesional. Esfuerzos de implementación y capacitación tecnológica son necesarios, para ayudar a los profesores a entender cómo la adaptación de nuevas tecnologías favorece su práctica pedagógica y, ayuda a sus estudiantes. Por otra parte, si bien existen conocimientos muy básicos en cuanto al manejo y resolución de problemas técnicos al utilizar las computadoras. Esto retarda el proceso de apropiación de la computadora, pues le resta autonomía y seguridad profesional. La adopción tecnológica es una decisión personal, no influenciado por otra gente y la presencia de recursos o limitada por el colegio. Los componentes contextuales y normativas no tienen ningún efecto significativo sobre las motivaciones de los profesores para adoptar las computadoras personales. Aunque las decisiones de los profesores se focalizan sobre las consecuencias para los estudiantes, los estudiantes no juegan un rol significativo como tampoco la influencia contextual y social.

Más aún, los sistemas de gestión, seguimiento y evaluación, de acuerdo con nuestros instrumentos, los CRT no cuentan con un apropiado seguimiento y evaluación; desde instancias del Ministerio de Educación no valoran las posibilidades de interacción y comunicación con los principales actores del programa, limitando sus instancias para mejorar el programa; encontrando un obstaculizador para nutrir y mejorar el programa a partir de sus experiencias. Se percibe entonces una falta de seguimiento y coordinación entre el Ministerio de Educación y los profesores. Probablemente, lo que el Ministerio de Educación considere pertinente y necesario, no vaya de la mano con lo que los maestros realmente requieren y necesitan. Se espera que los docentes hagan uso de las computadoras personales, sin embargo, la gestión y seguimiento no está logrando el impacto deseado. Hay que considerar que la tecnología va cambiando constantemente y rápido. También, la evaluación y seguimiento debe ser permanente.

REFERENCIAS

Cuban, L. 2001. *Oversold and Underused: Computers Classroom*. Boston: Harvard University.

González, P.; Díaz, A.; Torres, E.; Garrnica E. 1994. *Una Aplicación del Análisis de componentes Principales en el área Educativa*. Instituto de Investigaciones

Económicas y Sociales. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

Grande, M.; Cañon, R.; Cantón, I. 2016. Tecnologías de la Información y la Comunicación: Evolución del Concepto y Características. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*. Vol. 6. pp. 218-230.

Hepp, P.; Pérez, M.; Aravena, C.; Zoro, B. 2017. Desafíos para la Integración de las TIC en las Escuelas: Implicaciones para el Liderazgo Educativo. Informe Técnico N 22017. LIDERES EDUCATIVOS, Centro de Liderazgo para la Mejora Escolar. Chile.

INEI. 2011. Glosario de términos educativos. Encuesta Nacional a Instituciones Educativas de Nivel Inicial y Primaria. ENEDU, 2011. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. Lima. Perú.

Kozma, R., y McGhee, R. 2003. ICT and innovative classroom practices. In R.B. Kozma (Ed.), *Technology, Innovation and Educational Change* (pp. 43-80). Eugene: International Society for Technology in Education.

Lugo, M.; Kelly, V. 2007. *La gestión de las TIC en las escuelas: el desafío de gestionar la innovación*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.

MINEDU. 2009. *Manual del docente para el uso de la laptop XO*. Dirección General de Tecnologías Educativas. Lima. 2009.

MINEDU. 2012. *Balance del programa Una Laptop por Niño*. Dirección General de Tecnologías Educativas. Lima. Perú.

Pownell, D.; Bailey, G. 2000. *Handheld Computing for Educational Leaders: A Tool for Organizing or Empowerment*. *Leading & Learning with Technology*.

Severín, E.; Capota, C. 2011. *Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe. Panorama y perspectivas*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). División de Educación.

Vahey, P.; Crawford, V. 2003. *Learning With Handhelds: Findings From Classroom Research*. Disponible en: www.intel.com/education/handhelds/SRI.pdf. Acceso en: 28 de octubre de 2017.

Valiente, O. 2011. *Los modelos 1:1 en educación. Prácticas internacionales, evidencia comparada e implicaciones políticas*.

Zamora, S.; Monroy, L.; Chávez, C. 2009. *Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. A. C. Cuaderno técnico 6.

Diseño de una máquina reconfigurable para realizar prácticas de control automático de sistemas de eventos discretos

Julio Ariel Romero Pérez⁽¹⁾

(1) Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales y Diseño, Universidad Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain, e-mail: romeroj@uji.es

Design of a reconfigurable machine for developing practical experiences on automatic control of discrete event systems

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño de una máquina reconfigurable para realizar prácticas el laboratorio de control de sistemas de eventos discretos, como parte de los contenidos de las asignaturas del área de Ingeniería de Sistemas y Automática. El desarrollo de la máquina tiene como objetivo principal disponer del material didáctico en cantidad suficiente para realizar prácticas presenciales con grupos reducidos de estudiantes, algo que con el uso de plataformas didácticas comerciales supondría un coste económico inasumible.

Palabras clave: recursos didáctico, prácticas de laboratorio.

ABSTRACT

In this paper an experimental reconfigurable machine is presented to perform practices of discrete event control systems as part of the contents of the Automation and Control Systems subjects. The main motivation for developing the proposed machine is to have enough didactic material to carry out in-person practices with small groups of students, something that, with the use of a commercial teaching platform would imply an unaffordable economic cost.

Keywords: teaching resources, laboratory experiences

INTRODUCCIÓN

El término “nuevas tecnologías” ha estado tradicionalmente ligado a las tecnologías de la información y la comunicación, cuyo desarrollo ha tenido un impacto significativo en todos los aspectos de la sociedad. En el caso de la educación, el uso de las “nuevas tecnologías” ha propiciado la aparición de soportes didácticos más interactivos y accesibles. Un ejemplo son los laboratorios remotos, los cuales tienen como objetivo aumentar la

disponibilidad del material de laboratorio al permitir que los estudiantes realicen las prácticas a través de Internet, [Tobarra2014, Schlichting2016].

El desarrollo actual de tecnologías que pueden ser útiles para la docencia va mucho más allá de la interpretación tradicional del término “nuevas tecnologías”. Ejemplos muy conocidos son los mini-ordenadores de bajo coste, como Arduino o Raspberry-PI, cada vez con mayor presencia en las aulas y laboratorios universitarios. Estos dispositivos han abierto un inmenso abanico de posibilidades para el desarrollo de materiales didácticos, [Hurtuk 2017, Sklirou2017, Marot2017, Pasolini2017].

Otro ejemplo de nuevas tecnologías que pueden ser usadas en la docencia son los estándares que existen en la actualidad para la construcción de máquinas no industriales (CNC, impresoras 3D, etc) los cuales se han desarrollado de forma significativa durante los últimos años como resultado del auge del movimiento “Maker”. Según nuestras estimaciones, el uso de estas tecnologías puede abaratar el desarrollo de los sistemas didácticos para el laboratorio hasta al menos una quinta parte de su precio de venta.

En la actualidad existen numerosas empresas dedicadas a la fabricación y venta de sistemas didácticos para la enseñanza del control automático. Sin embargo los precios de los mismos son muy elevados, lo cual hace inviable la compra de tales sistemas en las cantidades suficientes para llevar a cabo actividades con grupos reducidos de alumnos durante las sesiones de laboratorio.

En este trabajo se propone el uso de las nuevas tecnologías de bajo coste para el desarrollo de una máquina reconfigurable con fines docentes que permita plantear prácticas de automatización de diferentes complejidades. La máquina estará formada por módulos que podrán ser ensamblados para formar las diferentes configuraciones de máquinas que responderán a diferentes objetivos de enseñanza/aprendizaje. Esta es una novedad importante respecto de otros sistemas didácticos usados las prácticas, los cuales no permiten su reconfiguración.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

El objetivo es desarrollar una máquina experimental para la didáctica de las asignaturas de la rama de automatización y el control automático. Dicha máquina consta de varios módulos electromecánicos con elementos móviles dotados de desplazamiento lineal que permiten construir máquinas reconfigurables con distinto grado de complejidad que facilitan el desarrollo de prácticas de la asignatura del área.

Con el objetivo de abaratar y facilitar la producción de los módulos, su diseño mecánico se basó en estándares que existen, de facto, en la actualidad para el

desarrollo de máquinas no profesionales de CNC y de Fabricación Aditiva (popularmente conocida como “impresión en 3D”) y que en los últimos años han sido ampliamente desarrollados con el auge del movimiento “Maker”.

Los aspectos fundamentales que se tuvieron en cuenta para el diseño fueron los siguientes:

- Los módulos debían ser concebidos como elementos de desplazamiento con guiado lineal según un eje, dotados con los actuadores y sensores que permitan el control de sus partes móviles, siguiendo siempre el principio de máxima flexibilidad para facilitar su ensamblaje entre sí para dar lugar a diferentes configuraciones de máquinas automáticas dotadas de diferentes ejes con desplazamiento lineal.
- El sistema de control de los módulos debía permitir la conexión de dispositivos programables, tales como un autómata programable y/o un ordenador, para realizar el control de la máquina o sistema conformado por varios de estos módulos. Para tener una mayor versatilidad de cara a su aplicación en la docencia, dicha conexión de control debía poder realizarse mediante diferentes tecnologías: mediante señales digitales y analógicas así como mediante una red de comunicaciones.

El uso de una máquina didáctica que permita su reconfiguración para obtener de forma sencilla sistemas con diferentes comportamientos tiene dos ventajas fundamentales desde el punto de vista docente:

- Permitir un incremento progresivo del grado de dificultad de las tareas asignadas a los estudiantes en las prácticas de laboratorio.
- Posibilitar la asignación de tareas más individualizadas a cada grupo de estudiantes en el caso de la realización de trabajos de asignatura para favorecer el aprendizaje activo.

El control de las distintas configuraciones de máquinas se puede plantear como un reto a los estudiantes en aras de mejorar la motivación y el aprendizaje autónomo. Todo ello redundaría en un aumento de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para el desarrollo de la máquina se siguieron varias fases, las cuales se detallan a continuación:

Fase 1: A partir de una revisión de los resultados de aprendizajes y competencias que se plantean en las asignaturas del área, se definieron las especificaciones que debe cumplir la máquina desde el punto de vista de su aplicación en la docencia.

Fase 2: Teniendo en cuenta los requisitos anteriores, se definió el posible conjunto de máquinas que podían ser montadas mediante la unión de varios módulos electromecánicos desarrollados que forman parte de la máquina, así como se establecieron las características y especificaciones generales que permitan la fabricación de dichos módulos.

Fase 3: Se realizó un estudio de las diferentes alternativas existentes para la construcción de sistemas electromecánicos no profesionales con el fin de elegir el más adecuado para el desarrollo de un sistema con fines docentes. Se consideraron los factores económicos, técnicos y de fabricación además de los requerimientos obtenidos en los pasos anteriores.

Fase 4: Se adaptó la tecnología elegida para el diseño de los módulos electromecánicos que permitan, mediante su ensamblado, definir sistemas con distintos grados de complejidad, al mismo tiempo que cumplan los requisitos de robustez y seguridad. Se diseñaron y fabricaron diferentes módulos que forman la máquina y los accesorios necesarios para el ensamblaje, prestando especial atención al hecho de que el montaje de una máquina sea intuitivo, sencillo y rápido.

Fase 5: Se diseñó el sistema de control de cada módulo electromecánico, el cual incorpora los sensores, actuadores y otros dispositivos electrónicos necesarios para controlar el funcionamiento de los módulos.

Fase 6: Se evaluó la facilidad de ensamblaje de los módulos y se realizaron pruebas preliminares de las diferentes configuraciones con el objetivo de validar su funcionamiento. También se evaluó el comportamiento del sistema de control de los módulos y su capacidad de integración para un control total de cada configuración.

Como resultado de estas fases, en la actualidad disponemos de un prototipo de máquina con la cual se pueden montar diferentes tipos de sistemas, algunos de los cuales se muestran en la figura 1.

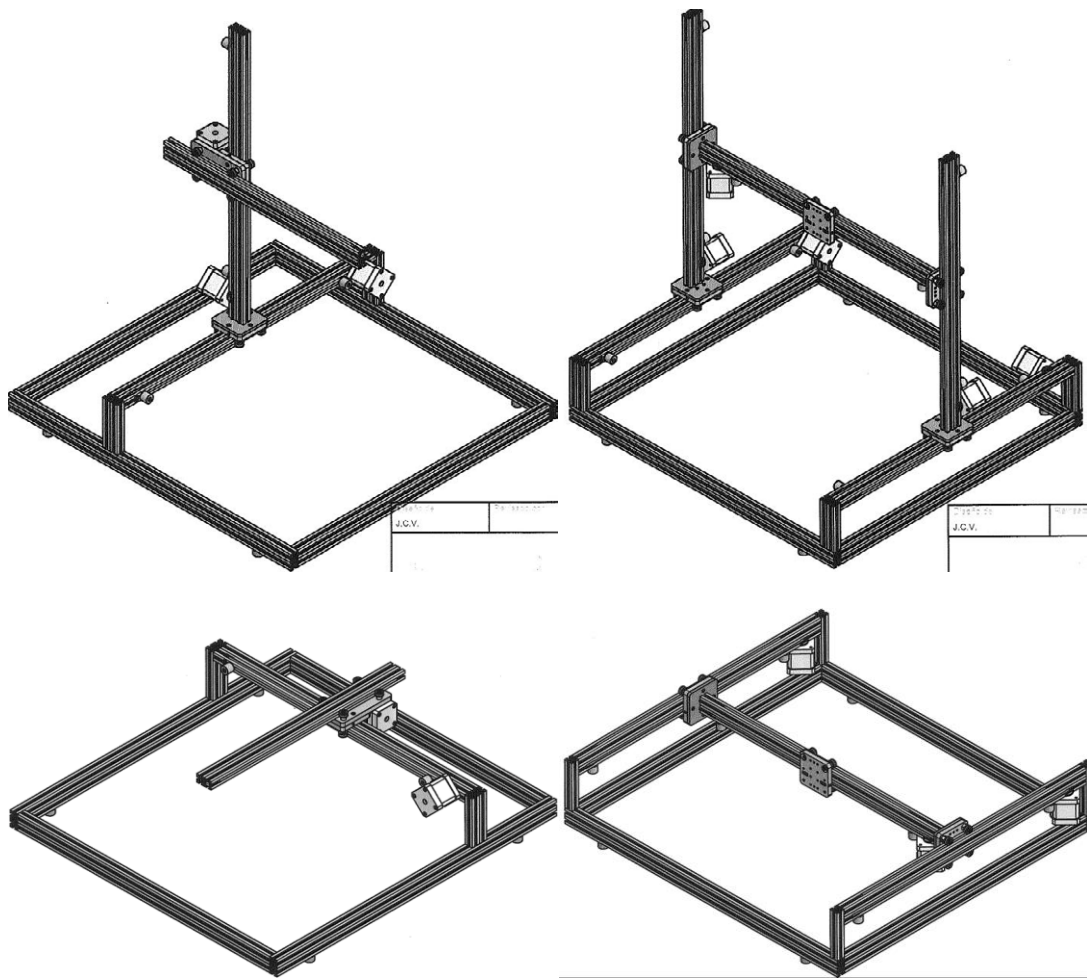


Figura 1. Algunas de las posibles configuraciones que puede tener la máquina.

Este prototipo ha sido fabricado por la empresa Mecaduino (www.mecaduino.com) radicada en Castellón de la Plana. Para ello se han usado materiales tales como perfiles de aluminio, motores eléctricos, tarjetas electrónicas para los módulos de control, piezas para el ensamblaje, etc. Además durante el desarrollo se han realizado modificaciones encaminadas a mejorar el diseño inicial.

TRABAJO FUTURO

Una vez desarrollado el primer prototipo, el siguiente paso será evaluar su desempeño mediante su uso en algunas prácticas de laboratorios así como su efecto en el aprendizaje de conceptos relacionados con la automatización y el control automático.

Una de las principales cuestiones será definir un grupo de alumnos para evaluar el efecto de usar la máquina en la docencia. Actualmente existen en nuestra universidad un espectro amplio de estudiantes que pueden hacer uso

de la máquina. En concreto se trata de alumnos de los grados en Ingeniería en Tecnologías Industriales e Ingeniería Eléctrica del Máster Universitario en Tecnologías Industriales y del Curso de Especialización en Sistemas de Control, Automatización y Monitorización para Entornos Industriales.

En dichos estudios se imparten temas sobre el control de sistemas de eventos discretos, donde se podría hacer uso de la máquina. La evaluación se llevará a cabo en las prácticas de la asignatura Automatización Industrial que se imparte durante el segundo semestre en los grados de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Tecnologías Industriales. Se ha elegido esta asignatura por ser en la que se realizará un uso más intensivo de la máquina.

El impacto de la máquina en la docencia se medirá mediante la evaluación de diferentes aspectos relacionados con su utilización en las prácticas de laboratorio. Entre los aspectos a evaluar están los siguientes:

- Grado de adecuación de la máquina a las necesidades docentes en cuanto a la consecución de los resultados de aprendizaje. Las diferentes configuraciones deben contribuir a conseguir los resultados de aprendizaje y competencias planteadas de la asignatura.
- Facilidad de uso por parte de los alumnos: se debe garantizar un tiempo de montaje mínimo para que el esfuerzo de los estudiantes se centre en la solución del problema de control planteado.
- Mejora en la motivación de los estudiantes al enfrentarse a la automatización de sistemas con un comportamiento más similar a los sistemas industriales reales.

Esto se realizará mediante encuestas y evaluaciones, así como a través de la observación de la actitud y motivación de los estudiantes durante las actividades.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado el desarrollo y estado actual del diseño de una máquina reconfigurable para realizar prácticas de laboratorios sobre el control automático de sistemas de eventos discretos, contenido que se imparte en las asignaturas relacionadas con la automatización y sistemas de control.

El diseño se ha basado en el uso de estándares para la fabricación de máquinas no industriales que existen en la actualidad, cuyo desarrollo en los últimos años se ha visto impulsado por el auge del movimiento "Maker".

Se ha descrito la metodología de diseño seguida para tener en cuenta los requerimientos que debe cumplir la máquina, tanto desde el punto de vista docente, como para hacer su fabricación viable desde un punto de vista técnico y económico.

Se han detallado los trabajos futuros encaminados a validar el uso de la máquina en la docencia. En este sentido se proponen los aspectos esenciales que deben ser tenidos en cuenta y sometidos a evaluación.

La metodología descrita en este artículo puede ser utilizada para desarrollar nuevas máquinas y plataformas experimentales con fines docentes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado mediante el proyecto de innovación educativa con código 3400/17 de la Universitat Jaume I titulado "Diseño de una plataforma didáctica reconfigurable para prácticas de laboratorio de Automatización Industrial".

REFERENCIAS

J. Hurtuk, M. Chovanec and N. Adam, "The Arduino platform connected to education process," 2017 IEEE 21st International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES), Larnaca, 2017, pp. 000071-000076. doi: 10.1109/INES.2017.8118531

T. S. Sklirou, "Programming in secondary education: Applications, new trends and challenges," 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Athens, 2017, pp. 580-585. doi: 10.1109/EDUCON.2017.7942904

J. Marot and S. Bourennane, "Raspberry Pi for image processing education," 2017 25th European Signal Processing Conference (EUSIPCO), Kos, 2017, pp. 2364-2366. doi: 10.23919/EUSIPCO.2017.8081633

G. Pasolini, A. Bazzi and F. Zabini, "A Raspberry Pi-Based Platform for Signal Processing Education [SP Education]," in IEEE Signal Processing Magazine, vol. 34, no. 4, pp. 151-158, July 2017. doi: 10.1109/MSP.2017.2693500

L. Tobarra et al., "Low-cost remote laboratories for renewable energy in distance education," 2014 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), Porto, 2014, pp. 106-111. doi: 10.1109/REV.2014.6784235

L. C. M. Schlichting, G. d. S. Ferreira, D. D. de Bona, F. de Faveri, J. A. Anderson and G. R. Alves, "Remote laboratory: Application and usability," 2016 Technologies Applied to Electronics Teaching (TAE), Seville, 2016, pp. 1-7. doi: 10.1109/TAE.2016.7528355

El impacto de las redes sociales en el ámbito educativo

Yolanda López-del-Hoyo^(1,2), Mayte Navarro-Gil^(1,2), Irene Delgado-Suárez^(2,3), Marta Modrego-Alarcón^(1,2,3), Paola Herrera-Mercadal^(1,3), Javier García-Campayo^(1,3,4).

(1) Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (redIAPP)

(2) Departamento de Psicología y Sociología. Universidad de Zaragoza, España.

(3) Instituto de Investigación Sanitaria Aragón (IIS Aragón)

(4) Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España

The impact of social networks in the educational field

RESUMEN

Twitter es una de las redes de microblogging más utilizadas. El objetivo de esta investigación fue analizar el potencial de las redes sociales como Twitter para aumentar el aprendizaje significativo de los estudiantes. El estudio se desarrolló a través de tres fases: 1) los estudiantes tenían que seguir un Cuenta de Twitter previamente creada por un profesor. 2) Los estudiantes se dividieron en diferentes grupos y todos los mensajes relacionados con el contenido de la asignatura se distribuyeron entre ellos. 3) Los estudiantes tuvieron que tratar de explicar el contenido de estos mensajes a través de la teoría enseñada en clase. 4) El último paso consistió en presentar las explicaciones de los tweets y su análisis al resto de la clase. Para hacerlo, se siguió el método del rompecabezas. Tanto los resultados cuantitativos como cualitativos de la experiencia mostraron una gran satisfacción y compromiso con el tema y la tarea.

Palabras clave: Redes sociales, tuitter, tuits, educación

ABSTRACT

Twitter is one of the most used microblogging networks. The objective of the research we present is to analyze the potential of social networks such as Twitter to increase students' significant learning. The study was developed through three phases: 1) students had to follow a Twitter account previously created by a teacher. 2) The students were divided into different groups and all the messages related to the content of the subject were distributed between them. 3) The students had to try to explain the content of these messages

through the theory taught in class. 4) The last step of the process was the presentation of the explanations of the tweets and their analysis to the rest of the class. In order to do so the puzzle method was followed. The qualitative and quantitative results of the experience showed great satisfaction and engagement with the subject and the task..

Keywords: social networks, twitter, tweets, education

INTRODUCCIÓN

Las redes sociales se han convertido en una de las vías de comunicación e interacción más importantes en la sociedad actual (Domínguez, 2010). Entre ellas Twitter es una de las más utilizadas, en el último cuatrimestre de 2017 registró 330 millones de usuarios activos mensuales (Statista, 2018); y una de las más populares junto a Instagram, Facebook y Youtube entre nuestros jóvenes (Kantar, 2017).

Esta red social de *microblogging* consiste en escribir y recibir mensajes que no pueden superar 280 caracteres (tuits), a los que suelen ir adjuntando fotos, vídeos, o enlaces a páginas web. Los usuarios pueden seguir a amigos o a personas o instituciones que les pueden ser interesantes con fines informativos, de entretenimiento, sociales, etc...

En los últimos años se han puesto en marcha numerosos estudios que muestran el gran potencial que pueden tener las redes sociales, y específicamente Twitter en el ámbito educativo (Zapico y Fernández, 2013). Algunas investigaciones (Mercier, Rattray y Iavery, 2015; Marín y Tur, 2014; Carpenter, 2014) han evidenciado la mejora del aprendizaje informal y colaborativo con Twitter y su impacto en el engagement de los estudiantes (Junco, Elavsky y Heiberger, 2013; Junco, Heiberger, y Ioken, 2011).

Uno de los objetivos que han de perseguir las asignaturas en educación superior es tratar de alcanzar un aprendizaje significativo, relacionando nuevos conocimientos con conocimientos ya adquiridos y experiencias personales.

El objetivo general de la asignatura en la que realizamos esta experiencia persigue conseguir que el alumnado sea capaz de obtener una visión general de la Psicología como disciplina y como profesión y que intente comprender la conducta humana mediante la aplicación del estudio científico y el conocimiento de los procesos psicológicos básicos que subyacen a la misma.

El uso en los alumnos universitarios de Twitter es masivo, los estudiantes reciben un gran número de tuits, y entre ellos muchos en los que el tema central son aspectos relacionados con la Psicología y los fundamentos del comportamiento humano.

El objetivo este trabajo es analizar la utilización de redes sociales como Twitter para incrementar el aprendizaje significativo de los alumnos.

Se trata de fomentar el rol activo, participativo y colaborativo de los estudiantes, a través de redes sociales, forma habitual de comunicación de nuestro alumnado y que se está imponiendo como una forma habitual de interacción

METODOLOGÍA

Se diseñó una metodología educativa basada en la red social Twitter para incrementar el aprendizaje y conocimientos asociados a una asignatura de Psicología en la titulación de grado de Trabajo Social en la Universidad de Zaragoza (Spain).

Esta metodología tuvo tres fases, en un primer momento los estudiantes tenían que reenviar la cuenta creada por la profesora de la asignatura (@psicounizar), todos los mensajes de twitter que les hubieran llegado que estuviesen relacionados con cuestiones o curiosidades de la psicología y del comportamiento humano. Esta fase duró 3 meses en la que se recogieron todos los mensajes que los alumnos enviaron, la profesora revisaba estos tuits (para evitar spam y asegurarse la coherencia con los contenidos de la asignatura) y los reenviaba a los alumnos que participaban.

En una segunda fase, se dividió a los estudiantes en grupos, y a cada uno de ellos se les adjudicaba todos los mensajes relacionados con cada uno de los temas de la asignatura. Los estudiantes tenían que tratar de dar explicación al contenido de esos mensajes mediante la teoría impartida en clase, bien, mediante la búsqueda bibliográfica de modelos, conceptos, autores,... que pudiesen explicar el fenómeno. Para ello desarrollaron una ficha para cada mensaje en la que analizaban las siguientes variables en relación a cada uno de los tuits: a) Tema asociado: módulo de la asignatura al que se puede asociar el mensaje, podría ser a uno o varios; b) Palabras clave: elección de tres o cuatro palabras clave o frases cortas que condensen los topics más importantes que se presentan en el mensaje; c) Fuente: procedencia, autoría; d) Fiabilidad: valor numérico que se otorga según la estimación de la fiabilidad de la información aportada en función de si resumen un estudio científico, una opinión, etc...e) Descripción: Contenido del mensaje; f) Explicación: cómo se explica el fenómeno descrito (teoría psicológica, base científica, narración,...)

El último paso de este proceso fue la presentación de las explicaciones de los tuits y sus análisis ante el resto de los compañeros, siguiendo el método del aprendizaje cooperativo, utilizando el uso educativo de grupos pequeños para que los estudiantes aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se deriva de la interrelación (Johnson y Johnson, 2011). Específicamente se trabajó con el Método tipo Puzzle desarrollado por Aronson, que divide, entre todos, las tareas de aprendizaje y estructura las interacciones entre los

alumnos mediante equipos de trabajo (Aronson, 1978) y que se utiliza frecuentemente en educación (Ibáñez, Eugenia y Gómez Alemany, 2005).

La evaluación de esta experiencia se realizó utilizando metodología cualitativa mediante cuestionario autoinformado por parte de los alumnos y metodología cuantitativa, comparando la nota media obtenida en esta parte de la asignatura de los estudiantes que siguieron esta metodología con los que no lo hicieron.

RESULTADOS

Participaron 47 estudiantes que analizaron 209 mensajes reenviados por ellos mismos con temas relacionados con Psicología y Comportamiento Humano. Estos tuits hacían referencia a temas de la asignatura como percepción, atención, personalidad, motivación, escuelas de psicología, estados de consciencia, inteligencia, etc... que fueron analizados por grupos según vinculación a temas de la asignatura. A partir de los mensajes los estudiantes elaboraron la descripción del mensaje, su explicación desde la psicología (teoría psicológica, modelo, etc.), asignaron unas palabras clave al mensaje y también le dieron un valor o fiabilidad, en función de si la divulgación se basaba en conocimiento científico, o bien, eran mensajes pocos fiables, sin autoría, probablemente bulos o similares.

Esta información fue elaborada, en cada clase, en primer lugar, de forma individual por cada uno de los componentes del pequeño grupo, y después se debatió cada uno de los tuits llegando a una formulación consensuada por parte de todo el pequeño grupo.

Posteriormente se realizaron tres sesiones “puzzle” en la que los grupos explicaban a sus compañeros el contenido de los mensajes relacionados con su tema haciendo énfasis en la teoría, modelo psicológico, formulación, etc.. que daba sentido al contenido del tuit. Los alumnos “expertos” respondían las preguntas y dudas del resto de los compañeros y se abría un debate sobre el mismo.

Las fichas elaboradas por los estudiantes recogen aspectos claves del temario que componía la asignatura, así como aspectos de la psicología y de los procesos psicológicos que por su peculiaridad resultan atractivos y fomentan la curiosidad del alumnado.

Los alumnos presentaron una gran motivación y participación en este trabajo como muestran los resultados recogidos en el cuestionario administrado después de haber terminado la asignatura y haber entregado las notas, esto con el fin de que no estuvieran condicionados a la evaluación positiva de la metodología. El cuestionario fue respondido por 39 alumnos, que habían escogido tanto la modalidad tradicional (n=16 sujetos) como la metodología de trabajo con Twitter (n=23). De ellos el 86,4% consideraron el trabajo muy interesante con una puntuación media sobre 10 de 7,65 puntos (d.t.=1,69). De

los que realizaron el trabajo con Twitter lo consideraron muy interesante el 95,7% con una puntuación media de 8,17 sobre 10 (d.t.=1,02)

La misma puntuación ($x= 8,17$) se obtuvo cuando se les preguntaba si les había gustado el trabajo a los participantes del trabajo de redes, considerándolo el 87% con puntuaciones de 8 o más sobre 10.

Casi el 76 % los alumnos, tanto los que realizaron el trabajo de redes como los que asistieron a las sesiones puzzle declararon haber aprendido mucho, si bien este porcentaje era mayor entre los que activamente habían elaborado el trabajo.

En relación a qué hacían cuando recibían un tuit de la cuenta de la asignatura (@psicounizar) el 58,8% de los alumnos abrieron los tuits enviados y comprendieron la explicación que daba de ello.

Desde el punto de vista cualitativo, los alumnos mostraron su satisfacción con el método, destacando sus características de dinámico, novedoso, interesante y motivante (e.g. E2: "Idea novedosa que puede motivar a los alumnos"; E10: "Más dinámico y entretenido que el trabajo clásico"; E19: "Se trata de un trabajo más llevadero y que realizas con más ganas al ser diferente a los demás").

También señalan el carácter significativo del aprendizaje, cercano a la realidad (E5: "Es un trabajo más práctico que te hace comprender mejor la teoría"; E15: "Al leer los tweets y explicarlos realmente acabas aprendiendo"; E17: "Es una forma más fácil de aprender la materia del curso"; E20" Es una forma diferente y actualizada de aprender la asignatura. Ayuda a potenciar el interés por el trabajo, ya que utilizamos las redes diariamente"

Los resultados cualitativos de la experiencia evidenciaron una gran satisfacción y engagement con la asignatura y con la tarea.

CONCLUSIONES

La utilización de mensajes de la red social twitter resulta altamente relevante para el aprendizaje significativo de conceptos, teorías y modelos psicológicos en relación al comportamiento y a los procesos psicológicos básicos. Fomenta la motivación y el engagement con la asignatura e incrementa el rol activo, participativo y colaborativo de los estudiantes.

REFERENCIAS

Carpenter, J.P. 2014. Twitter's Capacity to support Collaborative learning. International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments, 2(2), 103-118.

Dominguez, D. C. 2010. Las Redes Sociales. Tipología, uso y consumo de las redes 2.0 en la sociedad digital actual/The social webs. typology, use and consumption of the webs 2.0 in today's digital society. Documentación de las Ciencias de la Información, 33, 45.

E. Aronson, et al. 1978. The Jigsaw Classroom, Sage Publications, Beverly Hills, California.

Ibañez, Victoria Eugenia, and Gómez Alemany. 2005. "El puzzle: una técnica de aprendizaje cooperativo sencilla y gratificante para profesorado y alumnado." Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales 45: 27-33.

Johnson, D., and R. T. Johnson. 2011. "Introduction to Cooperative Learning. An Overview of Cooperative Learning." Stand 23 (2011)

Junco, R., Elavsky, M.C., & Heiberger, G. 2013. Putting twitter to the test: assessing outcomes for student Collaboration, engagement and success. British Journal of Education Technology, 44(2), 273-287. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01284.x>

Junco, R., Heiberger, G., & Iken, E. 2011. The effect of twitter on College student engagement and grades. Journal of Computer Assisted Learning, 27(2), 119-132. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00387.x>

Kantar TNS. 2017. Connected Life report. Retrieved from <http://www.tnsglobal.es/servicios/Digital/Connected-Life>

Marín, V.I., & Tur, G. 2014. Student teachers' attitude towards twitter for educational aims. Open Praxis, 6(3), 275-285.

Mercier, E., Rattray, J., & Iavery, J. 2015. Twitter in the Collaborative Classroom: Micro-blogging for in-class Collaborative discussions. International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments, 3(2), 83-99.

Statista. 2018. Number of monthly active Twitter users worldwide from 1st quarter 2010 to 4th quarter 2017 (in millions). Retrieved from <http://www.statista.com/statistics/>

Zapico, M. A. L., & Fernández, J. T. 2013. El uso de Twitter como herramienta para la enseñanza universitaria en el ámbito de las ciencias sociales. Un estudio de caso desde la Historia económica. Education in the Knowledge Society (EKS), 14(2), 316-345.

El móvil en el aula ayuda a subir la nota

Ilu Vallet-Bellmunt⁽¹⁾, Teresa Vallet-Bellmunt⁽²⁾, Teresa Martínez-Fernández⁽³⁾, Inmaculada Bel-Oms⁽⁴⁾, Edurne Zubiría-Ferriols⁽⁵⁾

(1) Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Campus del Riu Sec, S/n 12071-Castellón-Spain Universitat Jaume I de Castellón, Spain, mvallet@uji.es

(2) Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Campus del Riu Sec, S/n 12071-Castellón-Spain Universitat Jaume I de Castellón, Spain, vallet@uji.es

(3) Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Campus del Riu Sec, S/n 12071-Castellón-Spain Universitat Jaume I de Castellón, Spain, tmartine@uji.es

(4) Departamento de Administración Financiera y Contabilidad, Universidad Complutense de Madrid, Campus de Somosaguas 28223-Pozuelo de Alarcón-Madrid-Spain, inmabel@ucm.es

(5) Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Campus del Riu Sec, S/n 12071-Castellón-Spain Universitat Jaume I de Castellón, Spain, zubiria@uji.es

The mobile in the classroom helps to raise the note

RESUMEN

La introducción de la ludificación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza universitaria ha cambiado el rol de los alumnos como receptores de información a un papel más activo adoptando nuevos conocimientos y capacidades para el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo de este trabajo es analizar si la utilización de la herramienta tecnológica Socrative, influye en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura obligatoria "Fundamentos de Marketing". Para ello se ha realizado una comparativa entre los alumnos de un grupo del curso académico 2016/2017 y los alumnos del mismo grupo del curso académico 2015/2016 en el que no se utilizó esta herramienta. Los resultados obtenidos proporcionan evidencia de que la utilización del Socrative ayuda a los estudiantes a mejorar el rendimiento académico, ya que les permite que aprendan contenidos y adquieran diferentes tipos de competencias relacionadas con el dominio de la tecnología en el aula.

Palabras clave: ART (Audience Response Tools), Socrative

ABSTRACT

The introduction of gamification and Information and Communication Technologies (ICT) in university teaching has changed the role of students as

recipients of information to a more active role by adopting new knowledge and skills for the teaching-learning process. The objective of this paper is to analyze if the use of the technological tool Socrative, influences the academic performance of the students of the compulsory subject "Fundamentals of Marketing". To this end, a comparison was made between the students of a group of the academic year 2016/2017 and the students of the same group of the academic year 2015/2016 in which this tool was not used. The results obtained provide evidence that the use of Socrative helps students improve academic performance, since it allows them to learn content and acquire different types of skills related to the mastery of technology in the classroom.

Keywords: ART (Audience Response Tools), Socrative

INTRODUCCIÓN

La globalización, la revolución de internet, la evolución de conexiones inalámbricas, los teléfonos inteligentes, tabletas y otras herramientas tecnológicas han provocado un cambio en los contextos de aprendizaje, configurando nuevas oportunidades y retos (Masrom y Ismail, 2010). Los entornos educativos y especialmente las universidades, se han ido adaptado a la nueva revolución tecnológica. Internet y el acceso a la red por parte del alumnado universitario a través de dispositivos móviles, se puede convertir en un aliado en cuanto a su formación se refiere. El desarrollo de la aplicación gratuita Socrative, dentro del aula nos ha permitido comprobar que la gamificación de las clases ha sido una herramienta de motivación y de fomento de la participación y asistencia y sobre todo, facilitadora del aprendizaje de la asignatura. En sus inicios este tipo de enseñanza estaba principalmente relacionada con el aprendizaje a distancia debido a su fuerte vínculo con la Web (Crompton, 2013). Suscitado por los avances tecnológicos, tanto en los dispositivos como en las comunicaciones inalámbricas, el término e-learning ha pasado de forma natural a denominarse Mobile-learning (m-Learning) generando un gran interés en la comunidad científica y educativa (Naismith et al., 2004; West, 2012; Informe de la Fundación Telefónica, 2014), donde investigaciones evidencian que el m-learning permite a los estudiantes realizar un trabajo autónomo (Humanante-Ramos, García Peñalvo, 2013) y controlar su proceso de aprendizaje (de Castro, 2013), exigiendo así el replanteamiento de las estrategias de enseñanza tradicionales, tal y como apoyó el trabajo de Sharples et al. (2013). Según estudios de la UNESCO (2016), el término m-learning conlleva el uso de la tecnología móvil como herramienta de aprendizaje dentro y fuera del aula, en cualquier momento y en cualquier lugar. Por otra parte, la literatura empírica previa corrobora que la utilización de m-learning en el aula puede mejorar el proceso de aprendizaje (West, 2012). Los terminales móviles se pueden utilizar como una herramienta fundamental dentro del aula (Yu, 2012) ya que ofrecen muchas posibilidades para los estudiantes como medios de comunicación y para el trabajo autónomo o trabajo colaborativo (Humanante-Ramos, García Peñalvo, 2013).

Durante la última década se han realizado grandes esfuerzos en desarrollar aplicaciones de aprendizaje interactivo y contenidos para mejorar la calidad de la educación. Las herramientas de respuesta de audiencia (ART a partir de ahora por su acrónimo en inglés, *Audience Response Tools*) se basan en el aprendizaje activo por parte del alumno mediante un dispositivo móvil. Estas herramientas, ofrecen al alumnado oportunidades de participación, motivación, comunicación, trabajo autónomo o colaborativo. Algunas de ellas, ofrecen la posibilidad de utilizar juegos en el aula. Este concepto se conoce como gamificación (Kapp, 2012), haciendo que una prueba cotidiana como un test, se convierta en una actividad lúdica y dinámica para el alumnado, mediante estrategias de puntos, además de un feedback inmediato. Una vez los estudiantes han seleccionado su respuesta individual, los resultados son presentados a la clase en un gráfico que presenta el número de estudiantes que han seleccionado cada respuesta (Kay, Knaack, 2009). Algunas de estas ART son: Kahoot!, Socrative, Poll Everywhere, Top Hat, Mentimeter, Nearpod, iclicker, Slido o Turning entre otras ,Fuertes et al. (2016).

Tal y como se puede apreciar en la tabla 1, existen tanto beneficios como desventajas en el uso de estas herramientas.

Tabla 1. Ventajas e Inconvenientes del uso de herramientas tecnológicas

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Mejora resultados del alumnado: notas obtenidas, comprensión, atención, asistencia a clase, interacción, feedback y aprendizaje	Para los instructores: el entrenamiento tanto en la tecnología como en la elaboración de los cuestionarios, consumo de tiempo (tanto en la creación como la aplicación)
Cambia la atmósfera de la clase: mejora el interés, la participación, el compromiso y la diversión	
Facilita la evaluación del aprendizaje, en tiempo real y mejora el proceso de recogida de respuestas	Para el alumnado: dependencia del wifi, tipología de las preguntas, consumo de tiempo y otras distracciones.

El objetivo de este trabajo es analizar si el uso de ART (Audience Response Tools), concretamente de la aplicación Socrative, mejora el rendimiento del alumnado medido como las notas académicas.

El objetivo de este trabajo es doble. En primer lugar, se basa en justificar el uso de ART (Audience Response Tools), concretamente de la aplicación Socrative, como una herramienta que mejora el interés, la participación y el proceso de aprendizaje. En segundo lugar, trata de analizar la mejora del rendimiento del alumnado, medido a través de las notas académicas.

Los resultados ponen de manifiesto que la utilización de una aplicación informática como es el Socrative ayuda a los estudiantes a mejorar la nota de teoría de la asignatura y por tanto, el rendimiento académico del alumnado.

Este estudio contribuye a la literatura previa en varios aspectos. En primer lugar, los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia que tienen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje (West, 2012). En segundo lugar, los resultados obtenidos apoyan la premisa de que la utilización de móviles es considerada como una herramienta esencial en la educación superior (Yu, 2012). De este modo, este estudio puede considerarse como una herramienta para explicar la importancia de las nuevas tecnologías en las clases teóricas universitarias.

De este modo, el artículo se estructura de la siguiente manera. En la segunda sección se describe la metodología y la muestra utilizadas en este estudio. En la tercera sección, los resultados obtenidos, y para finalizar, se incluyen las conclusiones, las limitaciones y las futuras líneas de investigación.

METODOLOGÍA

El desarrollo de este estudio se ha producido en el segundo semestre en la Universitat Jaume I de Castellón, concretamente en la asignatura Fundamentos de Marketing. Esta materia es obligatoria para los estudiantes de los grados de Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas y Economía. El contenido de la asignatura se divide en siete unidades.

El instrumento utilizado en este estudio ha sido un cuestionario a través de la aplicación Socrative. Al inicio del curso, el profesor realizó un test inicial para saber que conocimientos tenían los alumnos referentes a la asignatura. La teoría de la asignatura Fundamentos del Marketing se divide en siete unidades teóricas, y al finalizar cada unidad (el mismo día al finalizar la lección) los estudiantes debían responder diez preguntas tipo test de múltiple respuesta con cinco respuestas, pero con una única respuesta correcta. Los alumnos obtenían feedback inmediato por parte del profesor, comprobando al momento si habían retenido los conocimientos más relevantes vistos en la clase de teoría de la sesión anterior. Al final del curso, el profesor volvió a pasar el test inicial a los alumnos para evidenciar que realmente habían aprendido durante la realización de la asignatura. El último día de la asignatura, los alumnos respondieron a un cuestionario sobre la satisfacción del uso de estas herramientas para facilitar el aprendizaje en el aula.

Por lo tanto, el diseño de este estudio se llevó a cabo en tres pasos. En primer lugar, el profesor creó el test para cada sesión en la herramienta Socrative y explicó a los estudiantes la metodología de la asignatura. En segundo lugar, se realizaron siete tests y al finalizar cada sesión (el mismo día), los estudiantes individualmente tenían que responder diez preguntas tipo test de múltiple respuesta basadas en la lección vista en clase. Estas herramientas permiten al profesor conocer si los alumnos han comprendido los conocimientos de la sesión teórica anterior antes de empezar una unidad nueva. Así pues, los

estudiantes han declarado su interés y agrado por el uso de esta herramienta como soporte informático que les permite motivarse y participar en el aula, lo que mejora el proceso de aprendizaje.

Muestra

La base de datos para este estudio incluye los alumnos de la asignatura de segundo semestre Fundamentos del Marketing de las tres titulaciones de grado Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas y Economía, durante el segundo semestre del curso académico 2016-2017. La muestra utilizada en este estudio está compuesta por 108 observaciones, de las que 58 son del curso académico 2015/2016 y los 50 restantes del curso académico 2016/2017.

Variables

Las variables utilizadas en este estudio son las siguientes. La variable estudiantes se define como “Nº Estudiantes” y se calcula como el número total de estudiantes que integran el grupo en el curso académico. Por lo que respecta la variable género, se divide en las variables “Hombres” y “Mujeres” y se calcula como el número total de estudiantes masculinos y femeninos del grupo en el curso académico respectivamente. Para finalizar, la variable “Media académica” se calcula como la media académica del total de estudiantes del grupo en el curso académico. La tabla 2 incluye un resumen de cómo se calculan las variables utilizadas en este estudio.

Tabla 2. Descripción de las variables

Variabes	Descripción
Nº Estudiantes	Número total de estudiantes del grupo en el curso académico
Hombres	Número total de estudiantes masculinos del grupo en el curso académico
Mujeres	Número total de estudiantes femeninos del grupo en el curso académico
Media Académica	Media académica del total de estudiantes del grupo en el curso académico

Para comparar si existen diferencias entre los cursos académicos, en el año 2016/2017 se ha utilizado la herramienta Socrative en uno de los seis grupos que tiene mientras que en el mismo grupo del curso académico anterior 2015/2016, no se utilizó hemos elaborado la tabla 3. Planteamos que las medias son iguales en los dos grupos y los resultados ponen de manifiesto que no existen diferencias significativas entre los dos cursos académicos, ya que la *t* de Student nos da -0,889 (con 110 grados de libertad y el valor “*p*” asociado es 0,371, por lo que la comparación entre los dos cursos es factible.

Tabla 3. Comparación de medias

	Nº Estudiantes	Hombres	Mujeres	Media Académica	t-test
Curso 2015/2016	58	37	21	6,46	-0,899
Curso 2016/2017	54	30	24	6,60	

RESULTADOS

El objetivo de este estudio es comprobar si la aplicación de la herramienta Socrative en los estudiantes universitarios mejora la nota de teoría de la asignatura. Con el fin de llevar a cabo nuestro objetivo, hemos tenido en cuenta sólo la nota de los test de teoría de la asignatura, que en ambos cursos lo conformaban un test realizado a mitad de curso con una valoración máxima de un punto y un test final con una valoración de 5 puntos. El total máximo en este caso de los test de teoría sería de 6 puntos, pero para la mejor comprensión de los datos a analizar, se han prorrateado sobre 10 puntos. La hipótesis nula planteada es que las medias son iguales.

Tabla 4. Comparación de media

	Media Académica	Nota examen teoría	t-test	Sig
Curso 2015/2016	6,46	5,27	-2,68	0,008
Curso 2016/2017	6,60	6,22		

Tal y como se observa en la tabla 4, la nota del examen de teoría tiene una t de Student de -2,684 con p-valor=0,008. Claramente existen diferencias significativas entre los dos cursos, obteniendo una mayor calificación en el curso que se ha aplicado la herramienta Socrative. Así pues, podemos concluir que no podemos aceptar la hipótesis nula ya que existen diferencias significativas entre los dos grupos.

CONCLUSIONES

En este estudio se presenta una experiencia docente innovadora dirigida a comparar si la inclusión de la tecnología en las aulas universitarias mejora el rendimiento académico de los alumnos. El estudio se ha realizado en un grupo de los seis que integran la asignatura obligatoria de segundo curso "Fundamentos de Marketing" de los grados de Administración y Dirección de Empresas, Contabilidad y Finanzas y Economía del curso académico 2016/2017 y los alumnos del mismo grupo del curso académico 2015/2016 en el que no se utilizó esta herramienta.

De acuerdo a los resultados presentados y atendiendo a los objetivos planteados en este estudio, hemos de destacar que con este trabajo se ha

demostrado que la aplicación de una ART, (en este caso, Socrative) ayuda a mejorar la nota de teoría de la asignatura y por tanto en rendimiento académico del alumnado. Por lo tanto, estos resultados podrían fomentar el uso de las TIC en el aula y al mismo tiempo, incentivar al profesorado a su uso en el aula para diferentes materias.

En lo que se refiere a las limitaciones de este estudio son las siguientes. En primer lugar, la principal limitación es la dependencia de internet, sin wifi o una conexión a la red de datos, no se puede realizar esta actividad. En segundo lugar, la formación del profesorado en la utilización de las nuevas tecnologías. En tercer lugar, la disponibilidad del alumnado a utilizar nuevas tecnologías en el aula.

Por último, por lo que respecta a las futuras líneas de investigación, hay que destacar que sería conveniente conocer si la aplicación de estas herramientas ayuda a la motivación y asistencia de forma fehaciente.

REFERENCIAS

Crompton, H. (2013). A Historical Overview of M-Learning: Toward Learner-Centered Education Through the study of recent histories, this chapter provides a historical view of the field of electronic learning. The chapter begins by explicating the philosophical, pedagogical, and conceptual underpinnings regarding learning, particularly toward learner-centered pedagogies. This is followed by a discussion of the technology, covering the evolution of the hardware/software, its adoption into society, and how these technological ..In Handbook of mobile learning (pp. 41-52). Routledge

De Castro, M. G. A. (2013). Educational projects based on mobile learning. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 10

Fuertes, A., García, M., Castaño, M. A., López, E., Zacaes, M., Cobos, M., Grimaldo, F. (2016, July). Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto. In *Actas de las XXII JENUI Universidad de Almería*, 2016, 261-268.

Fundación Telefónica, "Laboratorio social Mobile Learning. Mi Móvil al servicio de la comunidad: aprender y compartir más allá del aula", 2014. Retrieved from http://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/paginaitempublicaciones/itempubli/268

Humanante Ramos, P., García Peñalvo, F. J. Contribution of virtual classrooms to the personal learning environments (PLE) of the students of the career of informatics applied to education of national university of Chimborazo, *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality*, 2013, 507-513.

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.

Kay, R., Knaack, L Exploring individual differences in attitudes toward audience response systems. *Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 2009, 35(1).

Masrom, M., Ismail, Z. (2010). Benefits and barriers to the use of mobile learning in education: review of literature. *Mobile learning: pilot projects and initiatives*, 9-26.

Naismith, L., Sharples, M., Vavoula, G., Lonsdale, P. (2004). Literature review in mobile technologies and learning.

Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). Mobile learning. In *Technology-enhanced learning* (pp. 233-249). Springer, Dordrecht.

UNESCO, Mobile Learning, 2016 Retrieved from <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/m4ed/>

West, M. *Turning on Mobile Learning: Global Themes*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, 2012. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216451E.pdf>.

Yu, F. Mobile/Smartphone Use in Higher Education, *Proceedings of the 2012 Southwest Decision Sciences Institute*, 2012, 831–839.

El uso de las TIC en los procesos de enseñanza- aprendizaje dentro del aula de secundaria

Francisca Angélica Monroy García⁽¹⁾, José Francisco Hurtado Masa⁽²⁾

*(1) Departamento de Psicología de la Educación, Universidad de Extremadura,
Dirección postal C/ Altozano nº7, 06010 Badajoz, España, e-mail:
fraangmorgar@gmail.com*

*(2) Department of Educational Psychology, University of Extremadura, Postal
address C / Altozano nº7, 06010 Badajoz, Spain, e-mail:
ea4dno@gmail.com*

The use of ICT in teaching-learning processes within the secondary classroom

RESUMEN

Actualmente, los docentes cuentan con una gran variedad de herramientas y recursos TIC, los cuales permiten adaptarse adecuadamente a los diferentes perfiles de aprendizaje que se encuentran en el aula, y más específicamente, a cada alumno. Se trata de un estudio piloto donde se persigue conocer la percepción que tienen los alumnos de secundaria sobre el uso que hacen de las TIC en las aulas educativas. Para el análisis de los datos hemos empleado una metodología cuantitativa, la muestra está formada por un total de 36 estudiantes. Para la recogida de los datos se ha diseñado un nuevo instrumento. Según los resultados, los alumnos tienen las herramientas y accesos necesarios para trabajar académicamente con las TIC, pero no presentan la formación adecuada ni sistemática para hacer un uso correcto de las mismas. Además, consideran que tienen un mayor conocimiento general de las TIC frente a sus profesores, esto es, consideran que el uso que hacen los docentes de las TIC es insuficiente, debido a que se trata de un uso esporádico y ocasional.

Palabras clave: enseñanza secundaria, TIC, competencia, recursos digitales y formación.

ABSTRACT

Currently, teachers have a wide variety of ICT tools and resources, which allow them to adapt appropriately to the different learning profiles found in the classroom and more specifically to each student. This is a pilot study that seeks to know the perception that high school students have about the use they make of ICT in educational classrooms. For the analysis of the data, we have used a quantitative methodology; the sample consists of 36 students. For the collection of data, a new instrument has been designed. According to the results, the students have the necessary tools and access to work academically with ICT, but they do not have the adequate or systematic training to make a correct use of them. In addition, they consider that they have a greater general knowledge of ICT in front of their professors, that is, they consider that the use made by teachers of ICT is insufficient, because it is a sporadic and occasional use.

Keywords: secondary education, ICT, competence, digital resources and training

INTRODUCCIÓN

Como indica Valverde, Garrido y Sosa (2010), la inserción de las TIC en las aulas educativas ha permitido mejorar tanto los equipamientos como las infraestructuras de los centros educativos, a pesar de que aún queda un largo camino para conseguir un correcto funcionamiento de las mismas dentro del desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Desde el sistema educativo actual, se encuentran recogidas una serie de competencias que los alumnos deben conseguir durante su periodo formativo, entre las que se encuentra la competencia digital, siendo necesario la inclusión de las mismas en los procesos educativos por su papel relevante dentro de nuestra sociedad actual.

Según Busto y Román (2016), la formación que se imparte para los futuros ciudadanos, debe tener en cuenta un sistema y una escuela donde se trabaje con los recursos tecnológicos desde el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, esto es, que las TIC se encuentren integradas dentro del ámbito educativo desde diferentes perspectivas y a todos los niveles educativos.

En un corto período de tiempo se han llevado a cabo grandes esfuerzos por dotar a los centros educativos de los recursos y herramientas tecnológicas necesarios, de manera que todos los alumnos cuenten con la oportunidad de recibir la formación que se más adecuada. Además, con esta dotación de

herramientas se espera llegar a alcanzar que nuestros alumnos consigan ser ciudadanos críticos dentro de esta nueva sociedad globalizada y del conocimiento, donde cada vez se hace más necesario el uso de las tecnologías para mantener una formación activa, sin límite de espacio y tiempo.

Las nuevas tecnologías han tenido una presencia relevante dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, concretamente en los últimos años, han representado un papel importante donde los alumnos deben aprender hacer un uso correcto de las mismas como fuente de información. A pesar, de que la inclusión de las TIC dentro del contexto educativo, principalmente en el aula, ha permitido la mejora de los equipamientos e infraestructuras de los centros, pero aún no se encuentra un profundo cambio educativo en el desarrollo de los procesos educativos con la ayuda de las herramientas TIC (Valverde, Garrido y Sosa, 2010)

Como indica Muñoz, et al. (2014), las TIC han tenido un uso masivo dentro de nuestra sociedad, esto ha permitido que los sujetos tengan acceso a los equipamientos y servicios que hasta hace unos años era algo impensable, esta integración de las mismas en la sociedad no ha tenido diferencia de edad, sexo o nivel social, en relación a otros avances del pasado.

Tal como señala Montañó y Monroy (2012), en estos momentos el trabajo con las TIC es cotidiano, estamos inmersos en una sociedad que cuentan con medios-recursos tecnológicos que conlleva un cambio de pensar, enseñar, etc.; en definitiva, un cambio de vida. Esto produce en nosotros un cambio en nuestra mentalidad, por tanto, la resolución de problemas o mentales es totalmente diferente a como lo hacíamos hace unos años atrás. Las TIC requieren de un pensamiento que pueda ser desarrollado y utilizado, debido a que de otra forma no evolucionarían adecuadamente.

El uso de las TIC lleva consigo una brecha generacional (brecha digital) en nuestra sociedad, como consecuencia de su presencia, tan activa, en la vida de los más jóvenes y la antelación que cada vez resulta más habitual con la que se inician y familiarizan con las mismas, esto ha permitido que la nuevas generaciones sean consideradas nativos digitales, en relación con los adultos que puedan ser considerados como inmigrantes digitales, que a pesar del avance y actualización que han tenido, todavía queda un largo camino por recorrer para adquirir el dominio que presentan los jóvenes. Pero, hay que tener en cuenta que las personas más jóvenes hacen un gran uso de las mismas, pero, bajo nuestra consideración, no siempre es adecuado y correcto su uso.

No se trata de un tema sencillo de abordar, debido a que las instituciones educativas y la perspectiva en los procesos de trabajo dentro del aula que demandan un cambio de concepciones a nivel educativo, donde se hace necesario un cambio del escenario escolar, para ello se necesita de un ajuste significativo de los proyectos curriculares y una modificación de las nociones de orientación del trabajo en el sistema educativo, como es el concepto de

aprendizaje, donde se considera que se debe aprender, los procesos de conocimiento, las interacciones entre los alumnos y el trabajo de los profesionales (Díaz, 2013).

Para Montaña y Monroy (2012), la sociedad y la educación ha sufrido un importante cambio, por tanto, esto afecta al rol del docente. Actualmente, los niños que nos encontramos en las aulas han nacido dentro de la era digital, donde desde edades tempranas se han encontrado rodeados de ordenadores, cables, pantallas, etc.; por tanto, la revolución digital la han vivido desde muy pequeños. Estos sujetos son los conocidos nativos digitales donde su vida sin internet o teléfono móvil es inimaginable, debido a que no conciben su vida cotidiana sin el uso de estos medios. Por tanto, el aprendizaje no siempre viene por estos medios, pero el docente tiene que encontrarse actualizado y hacer un uso correcto de los recursos digitales necesarios que le permita desarrollar su proceso de enseñanza adaptada a la sociedad de hoy. Para alcanzar este reto de adaptación a los tiempos, contamos con las herramientas y recursos tecnológicos.

Como indica Cuadrado, Fernández, Monroy y Montaña (2015), las herramientas TIC brinda la posibilidad de aprender de forma virtual, en estos momentos, la enseñanza virtual se encuentra cada vez más presente en nuestro sistema educativo, en el sistema universitarios es más habitual encontrar centros, campus y aulas virtuales que presentan características diferentes en relación a sus aplicaciones, nivel de curso, materias, metodologías, plataformas, etc.

Bajo los procesos de enseñanza-aprendizaje virtuales, podemos destacar la existencia de problemas de comunicación directa entre los componentes que dentro de las mismas interactúan. Aunque, resulta fácil resolver estos problemas comunicativos, debido a que los avances tecnológicos han hecho posible que la comunicación entre el alumno-docente y entre los propios alumnos hayan evolucionado con los nuevos métodos educativos.

Por tanto, la comunicación virtual se puede considerar de dos formas, según indica Cuadrado et al. (2015), como asincrónica y sincrónica. En la asincrónica el que transmite y recibe la información no actúan dentro del mismo marco temporal, desarrollan sus contactos comunicativos en diferentes lugares y tiempo, por lo que no se hace posible tener una interacción inmediata. Mientras que, en la sincrónica, el transmisor y receptor actúan de manera simultánea, por tanto, se produce una comunicación interactiva al mismo tiempo.

El objetivo principal de nuestro trabajo es llegar a conocer la percepción que presentan los alumnos de secundaria en relación al uso que se hace de las TIC en el aula, con el fin de que nos permita saber la formación que han recibido los alumnos sobre las herramientas digitales, así como del profesorado y personal, de esta forma se puede llegar a mejorar los procesos de aprendizaje de manera que nos permita realizar un correcto uso de las TIC en los procesos formativos.

METODOLOGÍA

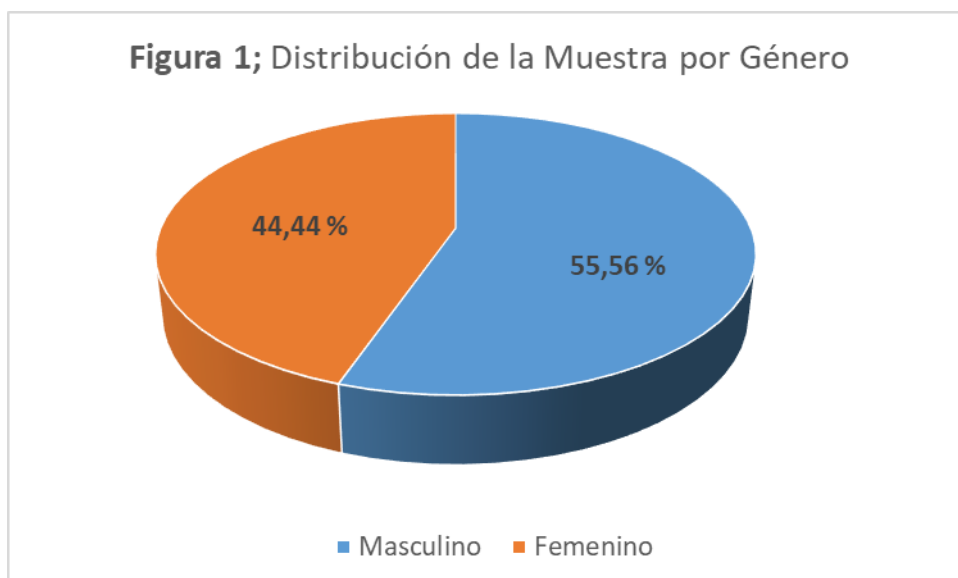
La metodología que se ha desarrollado en el presente trabajo es de tipo cuantitativa con carácter descriptivo, a través de la misma se pretende explicar el procedimiento llevado a cabo con el fin de dar respuesta a nuestro objetivo.

La muestra de estudio es relativamente pequeña, debido a que se trata de un estudio piloto, se encuentra formada por un total de 36 alumnos de secundaria. Por tanto, sus edades se encuentran comprendidas entre los 13-17 años, esto es, correspondiente a los cursos que van desde 2º de la Educación Secundaria Obligatoria hasta 1º de Bachillerato.

En la tabla 1 que presentamos, se puede observar que la mayor representación corresponde al género masculino que cuenta con un 55% del total de participación frente al 44% del género femenino, efectivamente, no se puede decir que es una diferencia significativa, pero es necesario tenerlo en cuenta, a continuación, se muestran los datos representados en la figura 1.

Tabla 1. Distribución de la muestra por Género

Género	<i>n</i>	%
Masculino	20	55.0%
Femenino	16	44.0%



Para la recogida de la información, se ha utilizado un cuestionario de nuevo

diseño y de sencilla aplicación, se encuentra compuesto por un conjunto de ítems con preguntas cerradas tipo Likert, lo que ha permitido tener, además, una sencilla aplicación e interpretación de las variables de estudio, ya que son variables cuantitativas discretas ordinales. Se trata de un cuestionario diseñado para nuestro trabajo piloto, de manera que nos permita conocer cómo se encuentra la cuestión de estudio que perseguimos.

El cuestionario se encuentra compuesto por un total de 20 ítems, todos ellos anclados en cuatro opciones de respuestas: desde muy de acuerdo a muy en desacuerdo, el instrumento es aplicado a la población de estudio, con el fin de que a través de los resultados podamos conocer el grado de percepción y conocimiento que presentan los alumnos acerca de las TIC.

Para la recogida de los datos, pedimos permiso en un centro de Educación Secundaria ubicado en Extremadura, donde se realizaba la selección de un grupo de alumnos de forma aleatoria para su cumplimentación. Durante este tiempo estuvo en todo momento presente el investigador para resolver aquellas dudas que surgían y poder controlar que los ítems fuesen todos respondidos.

RESULTADOS

Una vez recopilada la información, seguidamente pasamos a presentar los resultados obtenidos tras el análisis de datos, de manera que podamos conocer la percepción y conocimiento que presentan los alumnos, así como dar respuesta al objetivo planteado.

Desde este análisis, se descarta el realizar comparaciones entre las medias, debido a que se trata de una muestra pequeña y la homogeneidad de la misma es pequeña entre las respuestas aportadas, siendo un comportamiento imprevisible por esta falta de homogeneidad que indicamos. Por tanto, en este estudio lo que se presenta es un análisis atendiendo a la frecuencia y porcentaje de las repuestas aportadas por los participantes. En relación a la pregunta que se le plantea al alumno, sobre si los docentes hacen un uso frecuente de las pizarras digitales para impartir sus clases, según los resultados obtenidos que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Ítem Los docentes hacen uso con frecuencia de las pizarras digitales dentro del aula para impartir las clases

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Muy de acuerdo	0	0
	De acuerdo	4	11.0
	En desacuerdo	28	77.0
	Muy desacuerdo	4	11.0
	Total	36	100.0

Según muestran los resultados sobre la percepción que presentan los alumnos sobre el uso que hacen los docentes de las pizarras digitales, el 11% de la muestra señala que la utilizan habitualmente, un 77% solo de forma espontánea y el 11% que no hacen uso de la misma nunca. Estos resultados indican que los docentes se muestran poco predispuestos hacer uso de las tecnologías para el desarrollo de sus procesos de aprendizaje, por tanto, se puede indicar que los docentes no hacen un uso habitual de las TIC para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cuando preguntamos a los alumnos si en determinados momentos hacen uso del ordenador para poder realizar las tareas dentro del aula, las respuestas señaladas por la muestra de estudio es la que se presenta en la tabla 3.

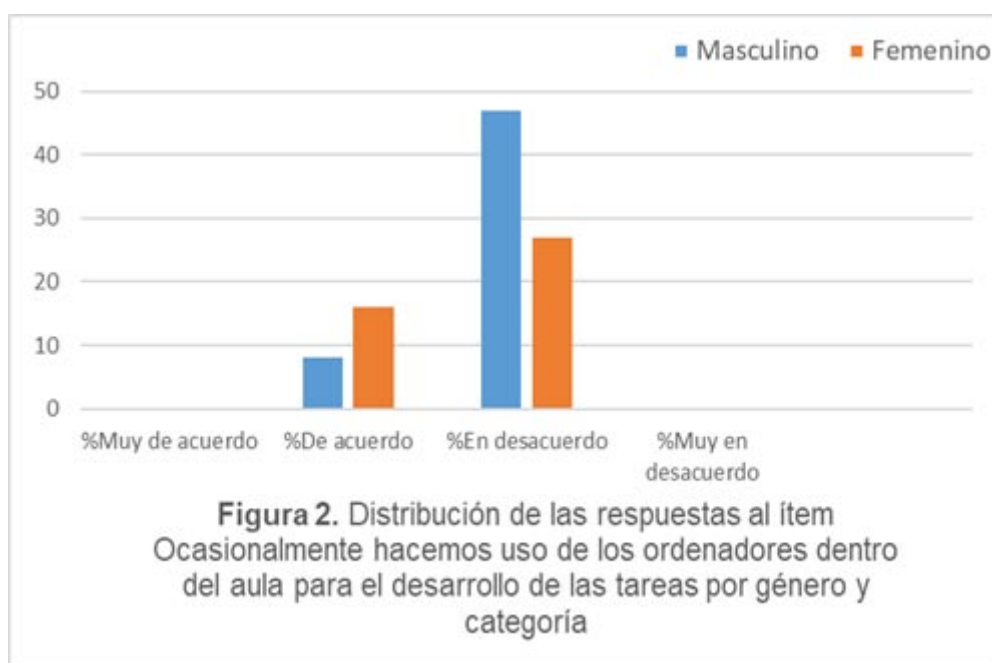
Tabla 3. Ítem Ocasionalmente hacemos uso de los ordenadores dentro del aula para el desarrollo de las tareas

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Muy de acuerdo	0	0
	De acuerdo	9	25.0
	En desacuerdo	27	75.0
	Muy desacuerdo	0	0
	Total	36	100.0

Por tanto, en relación a los resultados que hemos obtenido podemos decir que los alumnos hacen un uso esporádico de los ordenadores para el desarrollo de

las tareas académicas dentro del aula, en función de las necesidades del momento, esto se puede ver reflejado en los resultados que hemos presentado, siendo el 75% de la población de estudio los que indican que hacen un uso en determinados momentos, de forma ocasional, frente al 25% que indican que su uso es habitual, pero lo más destacable que ningún alumno de la muestra de estudio señala que su uso sea de forma continua.

En la figura 2 vamos a observar estas respuestas teniendo en cuenta la variable género, de manera que podamos observar la diferencia en la percepción que presentan los alumnos según el género.



Tal como se muestra en la figura 2, el grupo de los hombres es el que considera que se hace un uso más esporádico de los ordenadores dentro del aula para el desarrollo de las tareas, siendo de un 47%, frente al grupo de las mujeres que consideran que se realiza un uso habitual de las mismas con un 16% de respuestas obtenidas en dicha categoría.

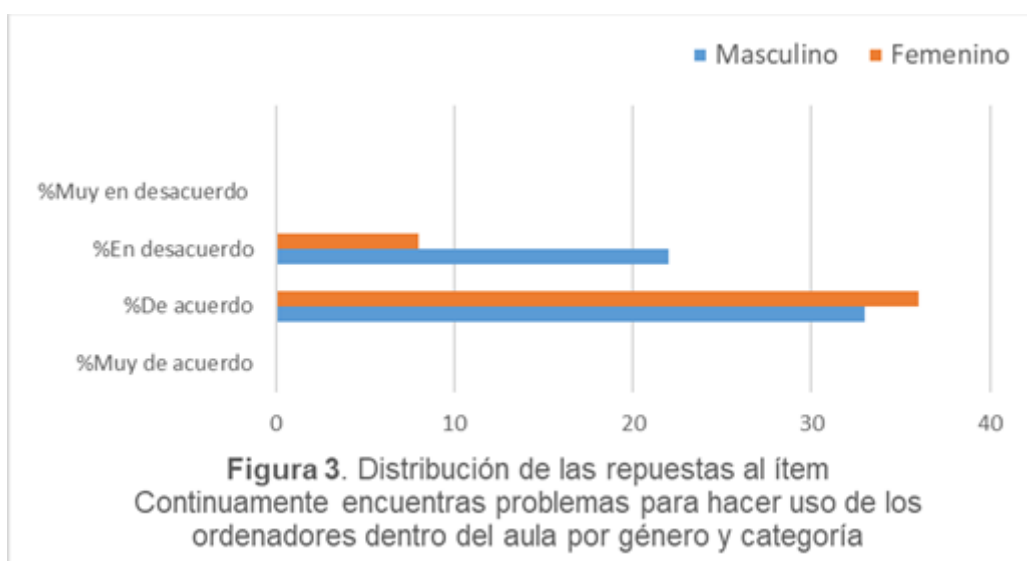
A la pregunta que formulamos a los alumnos, sobre si habitualmente ellos consideran que existen problemas para hacer un uso del ordenador dentro del aula, las respuestas obtenidas son las que presentamos en la siguiente tabla 4.

Tabla 4. Ítem Continuarmente encuentras problemas para hacer uso de los ordenadores dentro del aula

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Muy de acuerdo	0	0
	De acuerdo	25	69.0
	En desacuerdo	11	30.0
	Muy en desacuerdo	0	0
Total		36	100.0

Según se muestra en los resultados obtenidos de las respuestas dadas por los alumnos, indican, un alto porcentaje de la población, que cuando utilizan el ordenador dentro del aula suele existir algún problema, tal como se presenta en las respuestas donde el 69% de los alumnos señalan que tienen problemas de forma habitual, mientras que el 30% indican que solo tienen problemas de forma esporádica.

Considerando la variable género vamos a observar la diferencia en la percepción que presentan los alumnos en función al ítem presentado, siendo los resultados los que se muestran en la figura 3.



Como se presenta en los resultados en relación a la pregunta planteada, el

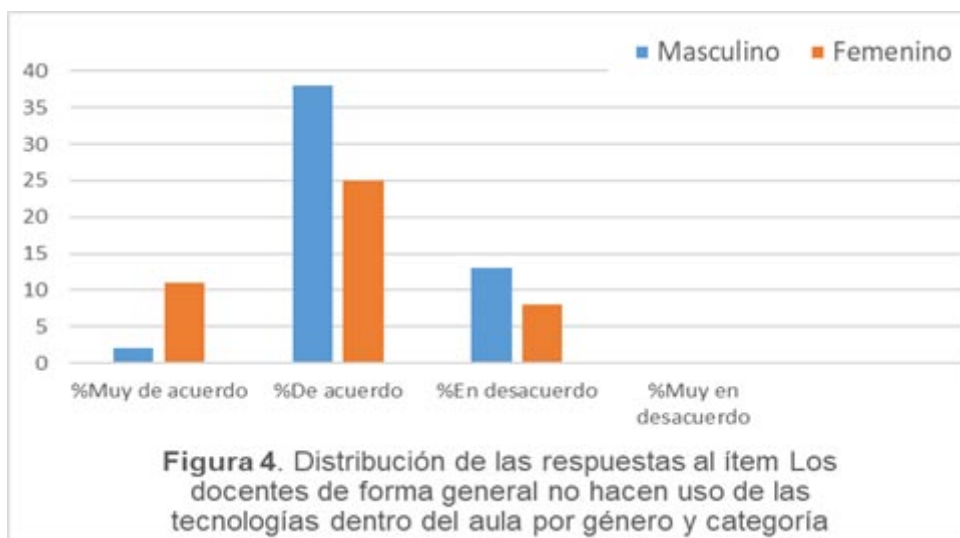
grupo de las mujeres son las que consideran que hay problemas habituales para hacer uso del ordenador siendo el 36% de la población, mientras que en el caso de los hombres indican que, aunque existen problemas, pero son los hombres los que señalan en un 22% que son de forma esporádica, esto es, presenta una percepción menos problemática que las mujeres.

En relación a la pregunta, si sus docentes de forma general no han hecho uso de las tecnologías dentro del aula para los procesos de aprendizaje las respuestas dadas por los alumnos encuestados es la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Ítem Los docentes de forma general no hacen uso de las tecnologías dentro del aula

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Muy de acuerdo	5	13.0
	De acuerdo	23	63.0
	En desacuerdo	8	22.0
	Muy en desacuerdo	0	0
	Total	36	100.0

Según muestran los resultados de las respuestas dadas por la población de estudio, señalan que los docentes hacen poco uso de los recursos y herramientas tecnológicas que tienen a su alcance dentro del aula, tal como se muestra donde el 22% de la población indica que no se utiliza de forma esporádica, un 63% responde que no se hace un uso habitual de las mismas, mientras que el 13% son los que señalan que no se utilizan siempre.



Tal como se observa en la figura 4, se puede comprobar que el grupo de los hombres obtienen los porcentajes más altos en las categorías que nos indican que no hacen un uso habitual y solo esporádico, esto es, un 38% y 13% de la población de los hombres señalan ese poco uso de las mismas, mientras que el grupo de las mujeres el porcentaje más alto se obtiene en la categoría de estar de acuerdo con el ítem un 11% de la población, lo que nos señala que según las mujeres los docentes nunca hacen uso de las TIC en el aula.

Finalmente, presentamos a los alumnos el ítem sobre si conocen al docente o persona responsable de las TIC en su centro, esto es, la persona encargada de gestionar el funcionamiento y recursos tecnológicos, siendo las respuestas las presentadas en la tabla 6.

Tabla 6. Ítem Conoces al docente o responsable TIC de su centro educativo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Muy de acuerdo	0	0
	De acuerdo	4	11.0
	En desacuerdo	32	88.0
	Muy en desacuerdo	0	0
	Total	36	100.0

Pues bien, según las respuestas aportadas por los alumnos solo un 11% de la población de estudio indica conocer a la persona responsable del funcionamiento y gestión de recursos TIC en su centro, mientras que el 88% indican no tener claro quién es la persona responsable, no hay ningún alumno de la muestra que conozca con total seguridad a dicho responsable.

CONCLUSIONES

Para finalizar nuestro estudio, en este apartado vamos a presentar las conclusiones con el fin de dar respuestas a los objetivos que nos planteamos al inicio del mismo, esto es, conocer la percepción del alumnado de secundaria sobre el uso que hacen de las herramientas TIC dentro de los procesos de aprendizaje, tanto los docentes como los alumnos a nivel personal, para alcanzar una adecuada formación de las mismas.

A pesar de que este trabajo es un estudio piloto, la información que de él se obtiene nos permite profundizar en la cuestión de estudio porque los alumnos perciben de forma positiva el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje, presentando una alta motivación hacia el uso de las mismas, siendo con ello necesario que los docentes deban poner en marcha sus conocimientos de forma sistemática dentro del aula.

Los alumnos presentan una percepción sobre sus docentes en relación al uso que hacen de las TIC muy baja, debido a que en los ítems donde se pregunta a los alumnos un alto porcentaje de los mismos señalan que hacen poco uso de las mismas dentro del aula, así como de los recursos que tienen a su alcance. Cuando preguntamos sobre el uso de la pizarra digital, un alto porcentaje de los alumnos encuestados señalan que su uso es de manera esporádica dentro del aula en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, condiciendo los resultados entre los que consideran un uso habitual y los que nunca la utilizan.

Cuando consideramos la variable género, se puede observar que existe diferencia entre las percepciones del género masculino y femenino, en el caso del género masculino señalan un uso más habitual y sin problemas, mientras que en el caso del género femenino señalan que su uso es poco habitual y cuando se hace en ocasiones existen problemas en el aula.

Por otro lado, los alumnos no conocen a la persona responsable sobre la gestión de los recursos tecnológicos del centro educativo, esto es, si existe algún problema o ellos de forma personal tienen un problema con sus dispositivos los alumnos no saben a quién deben recurrir, no sabemos si esto se debe al poco uso que se hace de las mismas.

Por tanto, según los resultados que hemos obtenidos en relación a la percepción que presentan los alumnos sobre el uso que hacen los docentes de los recursos tecnológicos dentro del aula y en relación a la docencia que

imparten es de bastante negativa, indican que su uso se encuentra en función a la materia y necesidad de las actividades que se encuentren desarrollando, pero no es un uso habitual en el desarrollo cotidiano de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula.

Los alumnos consideran que, al hacer un uso tan escaso de las TIC en el aprendizaje, su formación es muy baja en relación a esta competencia, debido a este uso ocasional que hacen de las mismas y que no saben hacer un uso correcto de las mismas para el desarrollo de sus tareas académicas.

Como conclusión final, consideramos que es importante esta formación y que los alumnos consideran que cuentan con las herramientas suficientes para hacer un uso correcto de las mismas dentro de los procesos de aprendizaje y del aula, que cuentan con los conocimientos suficientes para comenzar hacer uso de las mismas, pero que su formación a lo largo de su trayectoria académica no ha sido ni suficiente ni sistemática, debido a que los docentes no realizan suficientemente estos recursos. Son los mismos alumnos que reconocer que hacen un uso esporádico y ocasional de las Tic, tanto en clase como en sus trabajos particulares.

En relación a nuestro objetivo principal sobre la percepción que presentan los alumnos hay que decir que según la muestra es un aprendizaje esporádico y ocasional, en función de las necesidades del momento, por ello el uso de las TIC dentro del aula y por parte del docente son insuficientes para aprovechar el potencial que tienen estas herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, siendo necesario para la construcción del conocimiento y el autoaprendizaje.

Por ello, es importante que los docentes se animen hacer un uso más cotidiano de las mismas y enseñar a los alumnos hacer un uso correcto y sistemático de las TIC en el proceso de aprendizaje y de autoaprendizaje, esto es, que los alumnos aprendan a aprender.

REFERENCIAS

Bustos, A., y Román, M. (2016). La importancia de evaluar la incorporación y el uso de las TIC en educación. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 4(2), 3-7.

Cuadrado, I., Fernández, I., Monroy, F. A., y Montaña, A. (2015). Estilos de aprendizaje del alumnado de Psicopedagogía y su implicación en el uso de las TIC y aprendizaje colaborativo. *Revista de Educación a Distancia*, (35).

Díaz, Á. (2013). TIC en el trabajo del aula: Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21.

Montaña, A., y Monroy, F. A. (2012). Educación superior y competencias TIC: Un reto a conseguir. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8.

Muñoz, R., Ortega, R., Batalla, C., López, M. R., Manresa, J. M., y Torán, P. (2014).

Acceso y uso de nuevas tecnologías entre los jóvenes de educación secundaria, implicaciones en salud: Estudio JOITIC. *Atención Primaria*, 46(2), 77-88.

Valverde, J., Garrido, M. D., y Sosa, M. J. (2010). Políticas educativas para la integración de las TIC en Extremadura y sus efectos sobre la innovación didáctica y el proceso enseñanza-aprendizaje: La percepción del profesorado. *Revista de Educación*, 352, 99-124.

El uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje: la percepción del alumnado

Daniel Palací López⁽¹⁾, Jesús Palací López⁽²⁾, M^a Isabel López Rodríguez⁽³⁾

(1) Departamento Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Camino de Vera s/n, 46022, València, Spain, dapalpe@gmail.com

(2) Dpto. de Electrónica, Automática y Comunicaciones. Universidad ICAI-ICADE. C/ Alberto Aguilera, 23, 28015, Madrid, Spain, jpalaci@comillas.edu

(3) Departamento de Economía Aplicada, Universitat de València, Av. Dels Tarongers s/n, 46022, València, Spain, María.I.Lopez@uv.es

Use of ICTs in the teaching-learning process: students perception

RESUMEN

Las herramientas de respuesta de audiencia (HRA), así como aquellas que permiten elaborar recursos audiovisuales para la educación, son probablemente las más utilizadas en la metodología Flip Teaching (FT) o clase invertida. Dos de estas herramientas, los Clickers y los vídeos, se utilizaron en una asignatura cuantitativa de un grado ofertado por la Universitat de València, en un intento de incorporar parte de dicha metodología sin necesidad de realizar grandes cambios estructurales. Sin dejar de lado el impacto positivo en el rendimiento académico, el presente trabajo centra su interés en la percepción que el alumnado tuvo de su utilización en el proceso de aprendizaje. Un análisis descriptivo e inferencial de las valoraciones de los estudiantes permite concluir una acogida más que favorable al uso de ambas herramientas, pues aun siendo más valorados los vídeos que los Clickers, ambos obtuvieron una calificación media superior al 8 (sobre 10).

Palabras clave: Flip Teaching, Clickers, Vídeos, rendimiento académico

ABSTRACT

The audience response system tools (ARST), as well as those that allow the elaboration of audiovisual resources for education, are probably the most used resources in the Flip Teaching (FT) methodology, also referred to as inverted class. Two of these tools, Clickers and videos, were used in a quantitative subject of a degree offered by the Universitat de València, in an attempt to incorporate part of this methodology without major structural changes. Aside from the positive impact on academic performance, this work focuses on the students' perception regarding their use in the learning process. A descriptive and inferential analysis of the students' evaluation allows us to conclude a more than favorable reception to the use of both tools because, although the videos are more valued than the Clickers, both obtained an average score higher than 8 (out of 10).

Keywords: Flip Teaching, Clickers, Videos, academic performance

INTRODUCCIÓN

El modelo tradicional de educación, en el que las actividades del aula se reducen básicamente a la clase magistral, ha dado paso a otros modelos pedagógicos que se caracterizan fundamentalmente por el cambio de papeles de los agentes implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como por la incorporación del uso de una serie de herramientas y recursos clasificados dentro de las TICs. Este es el caso del modelo Flip Teaching (FT), también denominado Flipped Classroom o clase invertida. Introducido por Lage, Platt y Treglia (2000) y Baker (2000) bajo diferentes denominaciones (inverted Classroomom y Classroom Flip respectivamente) la idea en la que se sustenta es un cambio tanto de escenario para las diferentes actividades programadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje como de la tarea que corresponde a cada uno de los agentes involucrados en el mismo. En efecto, el profesor pasa a ser más un apoyo y guía del proceso y el alumno se convierte en el verdadero protagonista de su propio aprendizaje. El hecho de que las actividades cambien de escenario, teniendo que dedicar el alumnado tiempo fuera del aula a adquirir los conocimientos necesarios para poder realizar actividades prácticas dentro de ella, ha hecho necesaria en una gran mayoría de casos la elaboración de los recursos necesarios para ello. Dichos recursos suelen ser de carácter audiovisual que o bien el mismo profesorado realiza o bien obtiene tras un proceso de filtrado, agregación y/o curación (Baker (2016)). En cualquier caso, el esfuerzo añadido que esto supone para los docentes es incuestionable. Debido en parte a este escollo se han propuesto modelos pedagógicos que, basándose en el FT, no suponen grandes cambios organizativos en la impartición de la materia.

En esta línea, el trabajo que se expone presenta los resultados obtenidos, fundamentalmente a nivel de la percepción del alumnado, al incorporar dos de las herramientas propias del FT en la planificación de la impartición/asimilación de una materia de carácter cuantitativo de un grado ofertado por la Universitat de València. Concretamente se combinaron el uso de una Herramienta de Respuesta de Audiencia (HRA), los Clickers, y vídeos elaborados por el propio equipo docente de la asignatura. La mecánica que se siguió fue la siguiente: se realizaron vídeos cuyo contenido se correspondía con la parte de la materia que resultaba demasiado densa, de manera que atendiendo al nivel de cada estudiante este podía hacer uso de los vídeos de apoyo bien antes de la clase presencial y/o bien como material para repasar fuera del aula. De manera paralela se realizaron varios sondeos programados con los Clickers para tener un feedback inmediato de la audiencia, detectar los puntos débiles y trabajar sobre ellos.

El porqué de la elección de estas TICs radica en las siguientes razones: dentro del aula está comprobado el beneficio que suele reportar la generación de cuestiones/preguntas (León, Peñalba y Escudero,(2002)) pues consiguen la

implicación del alumnado y obtención de un feedback inmediato (Derek (2009)) que repercute en un incremento del rendimiento académico (Calvo, López y Ruiz (2017), López, Palací y Palací (2015); Barac y López (2017)) y fuera del aula está también demostrado que los vídeos son un recurso audiovisual potente que tiene una muy buena aceptación por el alumnado, perteneciente mayoritariamente a las generaciones nativos digitales, por lo que sienten esta herramienta como algo más cercano y usual en su día a día (Pastor y López (2017) y Perdomo (2016)).

Así, una vez razonada la elección de las herramientas, cabe retomar el objetivo planteado: sin dejar al margen los posibles beneficios que en el rendimiento académico ocasionara la utilización de ambas TICs, se prioriza el análisis acerca de la percepción que el alumnado tuvo de su uso.

Para ello se elaboró un cuestionario en el que se les solicitaba información relacionada con el tema en cuestión. Con la finalidad de no sobrepasar la extensión del trabajo, se analizarán básicamente las contestaciones correspondientes a las preguntas relacionadas con la valoración (en una escala de 0 a 10) del uso tanto de los Clickers como de los vídeos.

METODOLOGÍA

La información empírica utilizada se ha obtenido mediante el uso de un cuestionario realizado ad-hoc para el estudio propuesto.

Las herramientas metodológicas usadas serán de tipo descriptivo e inferencial. Entre las descriptivas se han seleccionado las medidas de posición más relevantes así como algunas representaciones gráficas con la finalidad de obtener, mediante un primer análisis exploratorio, una visión acerca de la percepción del alumnado respecto a la repercusión del uso de las TICs en su propio proceso de aprendizaje.

Dado que el estudio también centra su interés en detectar si existen, y en qué sentido, diferencias entre las valoraciones proporcionadas por el alumnado a los Clickers y vídeos, si las mismas se localizan a nivel descriptivo se hará uso de herramientas inferenciales con la finalidad de confirmar si las diferencias son o no significativas.

En este sentido cabe destacar que el hecho de que cada estudiante haya valorado y opinado sobre ambas TICs hace aconsejable el uso de un análisis de datos apareados. Para su correcta aplicación es necesaria la constatación previa de la Normalidad de la variable diferencia de las puntuaciones proporcionadas a Clickers y vídeos, para lo que se hará uso del test de Kolmogorov-Smirnov.

RESULTADOS

Según lo indicado anteriormente, en una primera etapa se procede a realizar un estudio descriptivo acerca de la valoración proporcionada por los estudiantes tanto al uso de los Clickers como al de los vídeos.

Así las tablas 1 y 2 recogen el reparto del porcentaje correspondiente a las posibles valoraciones (escala 0 a 10) recibida por los clickers y las medidas de posición más relevantes de dichas calificaciones.

La figura 1, en la que se representan gráficamente los datos porcentuales contenidos en la primera tabla, permite de manera visual obtener las primeras conclusiones

Tabla 1. Tabla de frecuencias de la valoración uso de los clickers

<i>Valoración uso clickers</i>	<i>fi</i>	<i>Fi</i>
0	0%	0 %
1	0%	0%
2	4.35%	4.35%
3	0 %	4.35%
4	0 %	4.35%
5	0 %	4.35%
6	4.35%	8.70%
7	13.04%	21.74%
8	39.13%	60.87%
9	26.09%	86.96%
10	13.04%	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

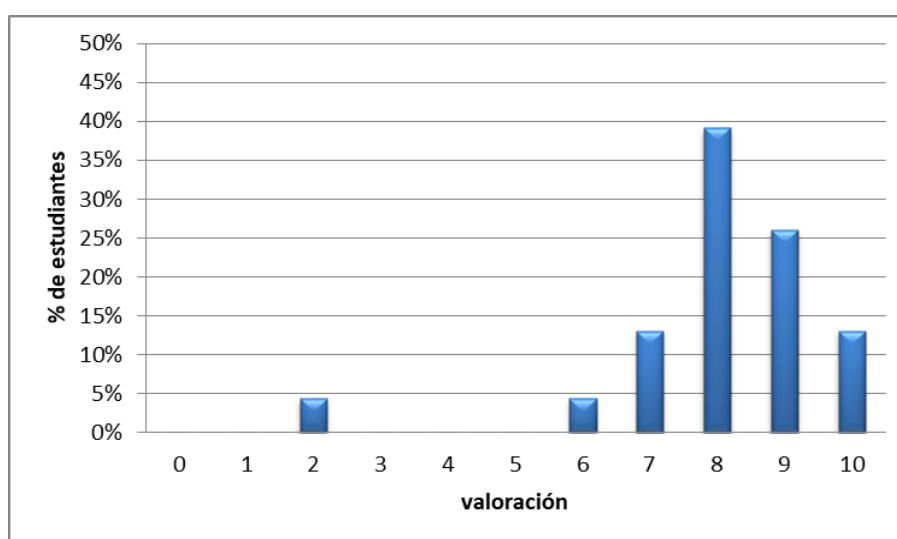


Figura 1. Gráfico de barras de la valoración del uso de Clickers
(Fuente: Elaboración propia)

Tabla 2. Parámetros valoración uso de los clickers

Parámetros	
Media	8.04
Desviación típica	1.63
Coefficiente de variación de Pearson	0.20
Máximo	10
Mínimo	2

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

De su observación se deduce que la aceptación de esta TIC ha sido más que favorable, pues un 39.13% del alumnado ha dado una valoración superior o igual a 9 al uso de los Clickers, porcentaje que asciende al 91.3% si se consideran las puntuaciones superiores o iguales a 7, es decir, más de un 90% del alumnado los califica con un notable.

Resulta, así mismo, destacable el hecho de que la puntuación más baja sea de un 2, dándose este caso en tan sólo el 4.35% de las situaciones, y que la siguiente valoración sea superior o igual a 6. Además, la puntuación media supera el 8 y es representativa, a tenor del bajo valor del coeficiente de variación de Pearson (0.2).

Siguiendo un esquema similar, ahora para la valoración de los vídeos, en las tablas 3 y 4 se muestran el reparto del porcentaje de las posibles valoraciones (escala 0 a 10) recibida por los vídeos así como las medidas de posición más relevantes de las mismas.

Por otra parte, la figura 2, correspondiente a la representación gráfica de los porcentajes anteriormente citados, posibilita obtener las primeras conclusiones

Tabla 3. Tabla de frecuencias de la valoración uso de los vídeos

Valoración uso vídeos	fi	Fi
0	0 %	0
1	0 %	0%
2	0 %	0%
3	0 %	0%
4	4.76%	4.76%
5	0 %	4.76%
6	0 %	4.76%
7	14.29%	19.05%
8	28.57%	47.62%
9	14.29%	61.90%
10	38.10%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

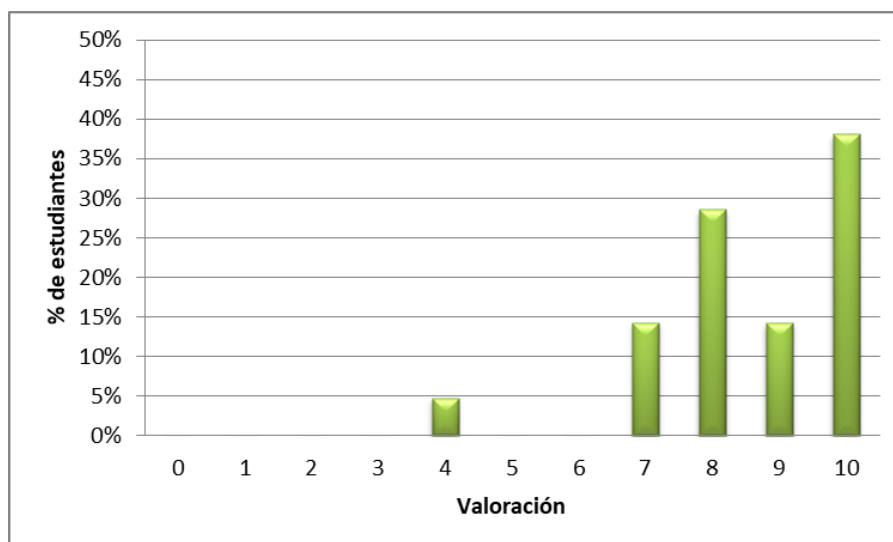


Figura 2. Gráfico de barras de la valoración del uso de los vídeos
(Fuente: Elaboración propia)

Tabla 4. Parámetros valoración uso de los vídeos

Parámetros	
Media	8.57
Desviación típica	1.5
Coefficiente de variación de Pearson	0.18
Máximo	10
Mínimo	4

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

Al igual que en el caso de los Clickers, la aceptación de los vídeos ha sido muy favorable, más incluso que la obtenida por los Clickers. En efecto, un 52.38% de los estudiantes han valorado los vídeos con una nota igual o superior a 9, porcentaje que asciende al 95.24% si se consideran las puntuaciones superiores o iguales a 7, es decir, más de un 50% del alumnado los califica con un sobresaliente y más del 95% con un notable. Es de resaltar, además, que la puntuación más baja sea de un 4, caso que se da en tan sólo el 4.76% de los casos, y que la siguiente valoración sea superior o igual a 7. Además, la puntuación media supera el 8.5 y es representativa, en función del valor del coeficiente de variación de Pearson (0.18).

Si se comparan las conclusiones obtenidas para ambas herramientas, se deduce que hay una diferencia de más de 13 puntos (52.38% frente a 39.13%), a favor de los vídeos, para la franja de valoraciones sobresalientes (superior o igual a 9) y que la mínima puntuación proporcionada a los vídeos es dos puntos superior a la proporcionada a los clickers (4 frente a 2). La puntuación media también es superior para los vídeos (8.57 frente a 8.04) y la dispersión menor, atendiendo al coeficiente de variación de Pearson (0.18 frente a 0.2).

Con la finalidad de comprobar si las diferencias detectadas son significativas, se procede a realizar un análisis de datos apareados, técnica inferencial adecuada para comparar las valoraciones dadas por los mismos individuos a las dos herramientas utilizadas. Para ello resulta conveniente realizar, previamente, un estudio descriptivo de la variable:

d = valoración del uso de los Clickers - valoración del uso de los vídeos

Así, la tabla 5 recoge los valores obtenidos para dicha variable, junto con sus frecuencias relativas (ordinarias y acumuladas), datos cuya representación gráfica se refleja en la figura 3.

Tabla 5. Tabla de frecuencias de la variable d

d	f_i	F_i
-4	4.76%	4.76%
-3	4.76%	9.52%
-2	4.76%	14.29%
-1	28.57%	42.86%
0	33.33%	76.19%
1	23.81%	100 %

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

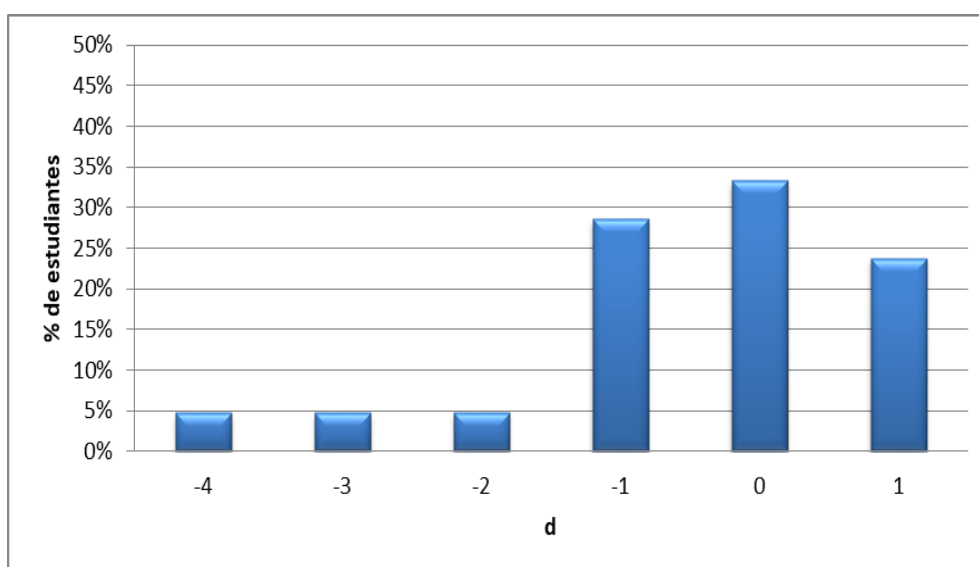


Figura 3. Gráfico de barras de la variable d
(Fuente: Elaboración propia)

Destaca el alto porcentaje de casos en los que " d " es negativo, esto es, en el que los estudiantes han valorado más positivamente el uso de los vídeos que el de los Clickers. Concretamente, en el 42.86% de los casos el alumnado ha dado una mayor puntuación al uso de los vídeos, el 33,33% los han valorado por igual y en torno al 23% de los casos el alumnado ha valorado más los clickers que los vídeos.

Si se consideran, por otra parte, las medidas de posición de “d” (tabla 6), se concluye que por término medio la diferencia en las puntuaciones es negativa, con un valor máximo de 1 punto y mínimo de 4 puntos, es decir, en el caso más favorable, para el uso de los vídeos, el alumno lo valora 4 puntos por encima de cómo puntúa el uso de los clickers. Pero a la inversa la brecha es mucho más pequeña, esto es, en el caso en que el alumno valora más el uso de los clickers que el de los vídeos lo hace sólo 1 punto por encima.

Tabla 6. Parámetros de la variable d

Parámetros	
Media	-0.48
Desviación típica	1.3
Coefficiente de variación de Pearson	2.72
Máximo	1
Mínimo	- 4

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

Por último, antes de proceder a aplicar la técnica inferencial anteriormente citada, conviene descartar o constatar la existencia de datos anómalos. Así, el diagrama de Box-Whisker, recogido en la figura 4, permite identificar la existencia de 2 datos anómalos, que deben eliminarse del análisis.

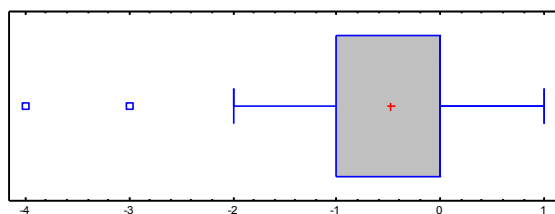


Figura 4. Gráfico de Box-Whisker de la variable d
(Fuente: Elaboración propia)

Tras eliminarlos, se obtiene nuevamente el diagrama (figura 5), constatando que no hay más datos anómalos que eliminar, así como las medidas de posición de la variable “d” tras la eliminación de los datos (tabla 7)

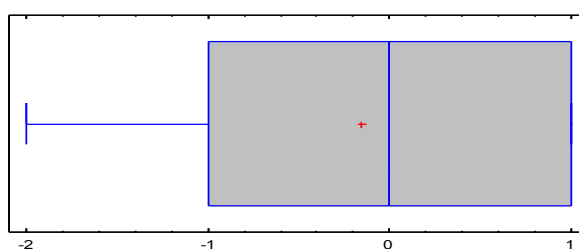


Figura 5. Gráfico de Box-Whisker de la variable d (sin datos anómalos)
(Fuente: Elaboración propia)

Tabla 7. Parámetros de la variable d (sin datos anómalos)

Parámetros	
Media	-0.157
Desviación típica	0.898
Coefficiente de variación de Pearson	5.72
Máximo	1
Mínimo	-2
Sesgo Estandarizado	-0.312
Curtosis Estandarizada	- 0.685

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

El valor medio de “d” resulta nuevamente negativo y además los valores de Sesgo Estandarizado y Curtosis Estandarizada están dentro del rango -2 a 2, por lo que parece que puede asumirse la hipótesis de Normalidad, intuición que se refuerza si se observa el gráfico de probabilidad Normal (figura 6) al no haber puntos “demasiado” distanciados de la recta.

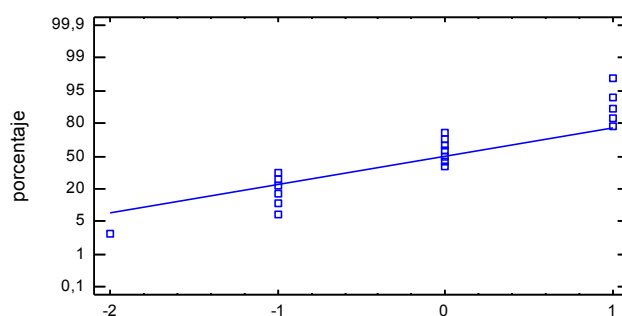


Figura 6. Gráfico de Probabilidad Normal d (sin datos anómalos)
(Fuente: Elaboración propia)

El test de Kolmogorov-Smirnov (tabla 8), utilizado para contrastar la hipótesis de Normalidad, permite asumir dicha hipótesis considerando niveles de significación superiores o iguales al 4.2%

Tabla 8. Test de kolmogorov-Smirnov (variable d)

Parámetros normales	Media	-0.157
	Desviación estándar	0.898
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0.201
	Positivo	0.194
	Negativo	-0.201
Estadístico de prueba		0.201
Sig. Asintótica (bilateral)		0.041

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

Se está, por tanto, en disposición de realizar un el análisis de datos apareados, cuyo resultado se recoge en la tabla 9

Tabla 9. Test de muestras apareadas

Diferencias emparejadas						
Intervalo 95% de confianza para d						
	Media	Desviación típica	Inferior	Superior	t	Sig.
d	-0.157	0.898	-0.591	0.275	-0.766	0.454

Fuente: Elaboración propia a partir de las respuestas del cuestionario

A partir de la que se puede asumir, teniendo en cuenta el valor de sig., que la media poblacional de “d” es igual a cero, es decir, las diferencias detectadas a nivel descriptivo no son significativas.

Por último, cabe “sospechar” que el uso de ambas herramientas, valoradas muy positivamente por el alumnado, repercutió favorablemente en el rendimiento académico, obteniéndose una tasa de presentados del 90% con un porcentaje de aprobados, sobre presentados, del 76%. Aunque no puede demostrarse una relación causa-efecto, esto es, no se pueda afirmar que estos buenos resultados sean consecuencia directa del uso de dichas TICs sí que es cierto que dichas tasas habían sido inusuales en promociones anteriores, a pesar de que el resto de factores (nivel preuniversitario del alumnado, procedencia del mismo, claustro de profesores, etc.) fueron muy similares.

CONCLUSIONES

En un intento de analizar la repercusión en el rendimiento académico y la percepción del alumnado del uso de herramientas propias del Flip Teaching, sin necesidad de realizar un cambio radical en la metodología pedagógica, el equipo docente de una materia cuantitativa (del plan de estudios de un grado de la Universitat de València) incorporó una HRA, los Clickers, y los vídeos en la programación de la asignatura.

Mientras que las tasas de presentados y aprobados, sobre presentados, aumentaron respecto a promociones anteriores, alcanzando unos porcentajes del 90% y del 76% respectivamente, un cuestionario post-hoc permitió recoger las opiniones y valoraciones de los estudiantes. El análisis de las mismas han posibilitado concluir que la aceptación de estas TICs ha sido más que favorable, pues un alto porcentaje del alumnado las ha valorado, en una escala del 0 al 10, con una puntuación igual o superior al 7 (el 91.3% en el caso de los Clickers y el 95.24% en el caso de los vídeos). Además, las puntuaciones medias superan en ambos casos el 8.

Cabe destacar, en cualquier caso, la mejor aceptación de los vídeos frente a los Clickers, pues más del 76% de los estudiantes valoran a aquellos de igual manera o por encima que a estos. Además el estudiante que da peor

puntuación a los vídeos lo hace con un 4, mientras que la valoración mínima dada a los Clickers es de dos puntos.

Si el análisis se realiza desde la perspectiva de los datos apareados, esto es, estudiando la diferencia de las valoraciones dadas a las dos TICs por cada estudiante, se concluye que dicha diferencia es por término medio negativa con un rango que oscila entre -4 puntos y 1 punto, es decir, de media puntúan más alto los vídeos que los Clickers y considerando aquellos estudiantes que no valoran por igual ambas herramientas, las brechas entre puntuaciones no son simétricas, dándose el caso de estudiantes que valoran los vídeos 4 puntos por encima de los Clickers, pero si la balanza se decanta a favor de los Clickers tan sólo lo hace con un punto de diferencia.

Así pues, y atendiendo a los resultados obtenidos, podría recomendarse el uso de recursos audiovisuales y de HRA de manera más o menos generalizada en las diferentes asignaturas que componen los actuales planes de estudio, haciendo tal vez especial énfasis en los primeros si el objetivo es captar el interés y la atención del alumnado.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa así como a los Vicerectorats d'Estudis de Grau i Política Lingüística i de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València por la concesión del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE_GER17-585541 que ha financiado parcialmente esta comunicación.

REFERENCIAS

Baker, J. W. 2000. The Classroom Flip: Using web course management tools become the guide by the side. *Communication Faculty Publications*. 15, pp.9-17.
http://digitalcommons.cedarville.edu/media_and_applied_communications_publications/15

Baker, A. 2016. Active Learning with interactive videos: Creating student-guided learning materials. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning*, 10(3-4), 79-87. doi:<https://doi.org/10.1080/1533290X.2016.1206776>.

Barac, M., López Rodríguez, M.I. 2017. Cuantificando el impacto de los clickers en la docencia universitaria. IV Simposio Internacional Innovación Aplicada. Valencia, Spain.

Calvo, V., López Rodríguez, M.I., Ruiz, F. 2017. Uso de un Electronic Voting System: una radiografía del aula universitaria en tiempo real. International Conference on Innovation. Valencia. Spain.

Derek Bruff, D. 2009. Teaching with classroom response systems: creating active learning environments. Ed. Wiley

Lage, M. J., Platt, G. J., Treglia, M. 2000. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), pp 30-43.

León, J.A., Peñalba, G., Escudero, I. 2002. Profe, ¿puedo preguntar? Una breve introducción a la interacción de preguntas y respuestas entre profesor y alumno. *Psicología Educativa*, 8(2), 107-126.

López Rodríguez, M.I.; Palací López, J. and Palací López, D. 2015. Use of ICTs in degree studies: a descriptive analysis. En: Actas de 8th International Conference of Education, Research and Innovation. Sevilla. Spain, pp. 2286-2290.

Pastor, R. M. S., & López, Ó. C. 2017. Acercar la flipped classroom al aula de música universitaria mediante el uso de aplicaciones para realizar y gestionar vídeos. Percepción y valoración de los estudiantes. *European Scientific Journal*, 13(1), pp. 89–101. doi:<http://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n1p89>

Perdomo, W. 2016. Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo Flipped Classroom. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, pp. 0–17. doi:<http://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.618>

Hacia un aprendizaje activo: Aplicación de la plataforma Edmodo a la asignatura Introducción a la Contabilidad

Nuria Alemany Palomo⁽¹⁾, Enrique Salvador Aragón⁽²⁾

Departamento de Finanzas y Contabilidad, Universitat Jaume I, Av. de Vicent Sos Baynat, s/n 12071, Castelló de la Plana, Spain,

(1) nalemany@uji.es, (2) esalvado@uji.es

Towards an active learning: Implementation of the Edmodo platform in the subject Introduction to Accounting

RESUMEN

Las redes sociales tienen un gran potencial en la educación, ya que impulsan estudiantes activos e involucrados en su proceso de aprendizaje. Según muestran las estadísticas actuales, la utilización de estas herramientas está creciendo de forma exponencial, de ahí la importancia de tenerlas en cuenta como espacio para transmitir la información educativa a los alumnos. En este proyecto de innovación, se implementa la red social educativa Edmodo y el M-learning en la clase de Introducción a la Contabilidad. El estudio se lleva a cabo en el curso 2017-2018 en la Universitat Jaume I en un grupo formado por 73 estudiantes. Los resultados muestran que se trata de una herramienta que potencia la participación y motivación de los alumnos y que puede aportar un valor añadido al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Edmodo, redes sociales, contabilidad

ABSTRACT

Social networks have a great potential in education, because they promote students actively involved in their learning process. According to current statistics, the use of these tools is exponentially increasing, and here lies the importance of considering them as a place to convey educational information to students. This innovation project implements the educational social network Edmodo and the M-learning in the class of Introduction to Accounting. The study is carried out during the course 2017-2018 at University Jaume I in a group of 73 students. Results show that it is a tool that boosts students' participation and motivation and that it can provide added value to the teaching-learning process.

Keywords: Edmodo, social networks, Accounting

INTRODUCCIÓN

El proyecto de innovación educativa que aquí se plantea se enmarca dentro del proyecto de innovación educativa 3499/17 concedido por la Universitat Jaume I. Esta propuesta está fundamentada en el aprendizaje activo, entendido como aquel aprendizaje basado en el alumno y que se consigue no solo con la motivación, sino también con la implicación, la atención y el trabajo constante. Estos son los ingredientes básicos que permiten promover un aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes sean capaces de relacionar lo que ya saben con los elementos nuevos, con la ayuda del docente que solo actúa como guía del proceso de aprendizaje.

En concreto, los objetivos planteados en esta mejora educativa son por un lado incentivar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje, incorporando nuevas herramientas docentes que fomenten la participación activa del estudiante, así como dar una respuesta integral a las necesidades educativas y apoyar el aprendizaje presencial. Por otro lado, el segundo objetivo, está relacionado con la propia formación del docente, con la mejora de la capacidad para el desarrollo de competencias profesionales para adecuarlas a las necesidades del contexto educativo, social, digital, tecnológico y laboral.

Las TIC se han convertido en herramientas indispensables en nuestra vida cotidiana, siendo difícil concebir el mundo sin herramientas que permitan el acceso a Internet y las redes sociales. Se hace por tanto necesario, que los docentes desarrollen habilidades y competencias y se involucren incorporando estas herramientas en el aula de manera efectiva. Mediante el uso de Internet se pueden conformar redes de aprendizaje a través de una plataforma educativa que facilite la comunicación, la colaboración y el acceso a recursos digitales. Estas plataformas deben ser amigables para no inhibir el desarrollo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Talledo, Fernández y Pérez 2017; López 2010). En concreto, en esta experiencia de innovación educativa incorporamos al aula el M-learning (mobile learning) mediante el uso de los smartphones y la plataforma educativa Edmodo. A pesar de que en la actualidad hay un gran uso de esta herramienta, existen muy pocos estudios sobre su aplicación en el aula, el motivo es posiblemente que se trata de una plataforma de implantación bastante reciente.

En términos generales los estudios relativos al M-learning muestran un gran grado de aceptación por parte de los estudiantes (Guerrero, Sesma y Arroyo 2017; Talledo, Fernández y Pérez 2017), debido a que los dispositivos móviles están plenamente integrados en nuestra vida diaria y poseen un gran potencial educativo por su conectividad, apps, grabación, creación, publicación y posibilidades de compartir la información.

Entre los beneficios del M-learning en educación podemos destacar la flexibilidad y la libertad en el aprendizaje, la mejora de las habilidades de interacción social, el autoaprendizaje y la autoevaluación mediante la

utilización de cuestionarios. Además incentiva la colaboración entre docentes y estudiantes, y permite feedback inmediato (Osang, Ngole y Tsuma, 2013).

Con esta aplicación empírica se pretende aportar evidencias respecto al uso de la plataforma Edmodo en contextos educativos universitarios, y en particular en la clase de teoría de Introducción a la Contabilidad. Se trata por tanto de analizar las posibles ventajas que puede aportar esta plataforma educativa y si puede realmente aportar un valor añadido a las prácticas tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La asignatura Introducción a la Contabilidad se imparte en la Universitat Jaume I de forma simultánea en tres grados: Administración y Dirección de Empresas, Economía, y Finanzas y Contabilidad. Se trata de una asignatura de iniciación y formación básica en el ámbito de la contabilidad, de carácter obligatorio y que consta de 6 créditos ECTS. Se imparte en el primer semestre del primer curso de dichos grados, y está dirigida a alumnado sin conocimientos previos sobre esta materia, siendo los objetivos generales de esta asignatura los siguientes: 1) introducir los conceptos básicos que se utilizan en la contabilidad de empresas privadas, 2) conocer los informes contables más usuales, y 3) conocer algunas de las herramientas básicas de análisis de dichos informes contables. Por ser la primera toma de contacto que tienen los estudiantes con la Contabilidad, va a transmitirle los conocimientos básicos y competencias necesarias, no solo para abordar con posterioridad otras materias de los grados en los que se imparte contabilidad, sino también para poder incorporarse posteriormente al mercado laboral.

Uno de los principales problemas detectados en esta asignatura es la escasa participación del alumnado, que adopta en su mayoría una actitud pasiva ante el aprendizaje. Esta poca participación, en muchos casos, se debe al uso de un sistema tradicional que no anima a los estudiantes a contribuir al discurso académico. Son muchos los estudios descriptivos y empíricos que muestran la importancia de la participación del alumnado en el proceso de aprendizaje (Allwright 1984; Morell 2009). ¿Quién no ha oído alguna vez el siguiente proverbio chino?: “Dime algo y lo olvidaré. Enséñame algo, y lo recordaré. Hazme partícipe de algo, y lo aprenderé”. De hecho, si pensamos en nuestra propia educación, nos daremos cuenta de que lo que recordamos es aquello en lo que realmente nos involucramos. Es por este motivo que, como docentes, deberíamos pensar de qué forma podemos conseguir que nuestros alumnos realmente se impliquen en su propio aprendizaje.

La metodología de la asignatura combina las clases teóricas, basadas en su mayoría en la clase magistral, y las clases prácticas dedicadas a la resolución de problemas. Esta iniciativa ha sido aplicada en la clase de teoría. Futuras investigaciones deberían centrarse en la clase práctica, dado que otro problema detectado en esta asignatura es la dificultad por parte de los alumnos para asimilar los conceptos explicados en las clases teóricas y llevarlos luego a la práctica. En este sentido, uno de los mayores desafíos con el que nos encontramos los docentes en la clase de Contabilidad es encontrar

metodologías que ayuden a los estudiantes a alcanzar niveles más profundos de comprensión y, que permitan que los conocimientos puedan ser trasladados a la resolución de ejercicios prácticos.

Los resultados de este estudio muestran que la red social educativa Edmodo ofrece una gran gama de posibilidades para los docentes en términos de incentivar la interacción con los estudiantes, potenciar su motivación y participación. Se puede concluir, por tanto que esta herramienta puede aportar un valor añadido al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El resto de este artículo se organiza como sigue. En la Sección 2 se describe la plataforma Edmodo y su implementación. La Sección 3 presenta los resultados obtenidos tras la aplicación de dicha herramienta. Finalmente y como conclusión, en la Sección 4 se proporciona un breve resumen y discusión de los resultados.

METODOLOGÍA

La herramienta educativa Edmodo

Edmodo (<https://www.edmodo.com>) es una plataforma educativa gratuita que funciona igual que una red social, al estilo de Facebook, Tuenti o Twitter. Diseñada y desarrollada en 2008 por Jeff O'Hara y Nic Borg, en estos pocos años se ha convertido en uno de los recursos clave en el mundo educativo, permitiendo de forma completamente gratuita la gestión de aulas y grupos de trabajo, contando actualmente con aproximadamente 3 millones de usuarios. Tiene todas las ventajas de este tipo de webs, pero sin los peligros asociados a las redes abiertas, ya que permite la creación de un grupo cerrado entre los alumnos y el profesor. Ofrece además funcionalidades adicionales a las que podemos encontrar en la plataforma Moodle. Destacamos entre ellas la posibilidad de participar en comunidades, poder conectarse con otros profesores y la existencia de un muro donde se publican los mensajes, característica que viene dada por el carácter de red social de la plataforma Edmodo. Véase García y Hernández (2013) para mayor detalle de las diferencias entre estas dos plataformas.

Cuando accedemos a la web (véase Figura 1), ésta nos permite darnos de alta como profesor o estudiante. Como profesor podemos crear grupos, lo cual nos califica como profesor administrador de nuestro grupo de forma que podemos crear y controlar las cuentas, y solo aquellos estudiantes que reciben un código de grupo pueden darse de alta y unirse al grupo. Existe además la posibilidad de que otros profesores se unan al grupo, pero en este caso son miembros que no tienen los mismos permisos que el administrador, no obstante, éste puede cambiar la propiedad de los invitados a co-profesor y de esta forma pueden realizar casi las mismas acciones que el profesor administrador.



Figura 1: Acceso a la plataforma Edmodo
(Fuente: www.edmodo.com)

Una vez nos hemos dado de alta, accedemos a la plataforma mediante Entrar. A continuación ya podemos crear un aula virtual para nuestro grupo al que le damos un nombre y para el que se genera un código que los estudiantes podrán utilizar para unirse al grupo. A partir de ese momento ya podemos compartir mensajes, establecer el calendario de aula, adjuntar enlaces, documentos, asignar actividades, cuestionarios, etc.

Aplicación de la plataforma Edmodo

Esta experiencia se desarrolló en el curso lectivo 2017/2018 en la clase de teoría de Introducción a la Contabilidad impartida en el primer semestre de primer curso de los grados Administración y Dirección de Empresas, Economía, y Finanzas y Contabilidad. En la experiencia participaron un total de 73 alumnos (si bien los resultados de esta innovación educativa corresponden a una muestra de unos 35-40 alumnos, ya que en media es el número de alumnos que atendían a clase).

Para la consecución de los objetivos se llevaron a cabo varias actividades. La primera actividad fue generar un fórum para reforzar la enseñanza presencial mediante la utilización de enlaces, videos y la publicación de anuncios y agenda de clase. Esto nos permite plantear y estructurar secuencialmente el proceso de aprendizaje. La segunda actividad, llevada a cabo al final de cada uno de los temas impartidos consistió en la utilización de cuestionarios online de dos modalidades: opción múltiple y verdadero/falso. Cabe aclarar que en la evaluación de esta asignatura se realizan dos pruebas durante el curso que constituyen el 30% de la nota de la asignatura. Se trata de pruebas tipo test con preguntas del tipo opción múltiple y verdadero/falso. Los cuestionarios que se han utilizado han seguido el formato de estas pruebas.

Los cuestionarios se realizaban en clase y además los alumnos tenían también la opción de repetir de nuevo el cuestionario en casa para consolidar conocimientos.

Desde el punto de vista de los alumnos, una de las mayores ventajas de los cuestionarios online es que permiten darles un feedback inmediato, de forma que los estudiantes pueden hacer un seguimiento y evolución de sus

progresos, fomentando además el aprendizaje autónomo (Carless, Salter, Yang y Lam 2011). Además por lo que respecta al profesor, estos cuestionarios permiten realizar una evaluación continuada del estudiantado y analizar el grado de conocimiento adquirido, detectando aquellos temas que les parecen más complicados para poder volver a incidir sobre ello.

Como indicadores de éxito de esta propuesta de innovación se utilizó un cuestionario de opinión para que los estudiantes valoraran las actividades realizadas (Anexo 1). Asimismo, se hizo uso también de un cuestionario de autoevaluación para el propio docente (Anexo 2).

RESULTADOS

Por lo que respecta al foro a través de plataforma Edmodo, ha sido muy útil para colgar material de refuerzo (videos, enlaces, etc.) y sobre todo para establecer el calendario de clase. En cuanto a los cuestionarios online, éstos han tenido gran aceptación. Al final de cada tema se respondía a un cuestionario en clase sobre preguntas del tema, normalmente en grupos de 4-5 personas, y además el mismo test se podía repetir en casa de forma individual como tarea de refuerzo. Los resultados de estos cuestionarios estaban siempre disponibles en Edmodo para que los alumnos reflexionaran sobre los resultados y revisaran donde se habían equivocado.

Para el profesorado estos resultados son muy útiles porque permiten analizar de forma muy rápida aquellos contenidos que resultan más difíciles de entender. Sobre todo, es útil en aquellos grupos en los que los alumnos no participan demasiado y muchos de los estudiantes no se atreven a manifestar en público que no han entendido un tema. Con esta herramienta podemos recoger de forma objetiva tanto los resultados individuales como colectivos e ir adaptando las explicaciones al nivel del grupo. Por ejemplo, podemos saber de un tema cuales son las preguntas que les resultan más difíciles y después incidir más en ellas y dar aclaraciones adicionales. En la Figura 2 se muestran los resultados globales de uno de los cuestionarios realizados, en los que en verde se indica el porcentaje de aciertos de cada pregunta y en rojo el porcentaje de errores.

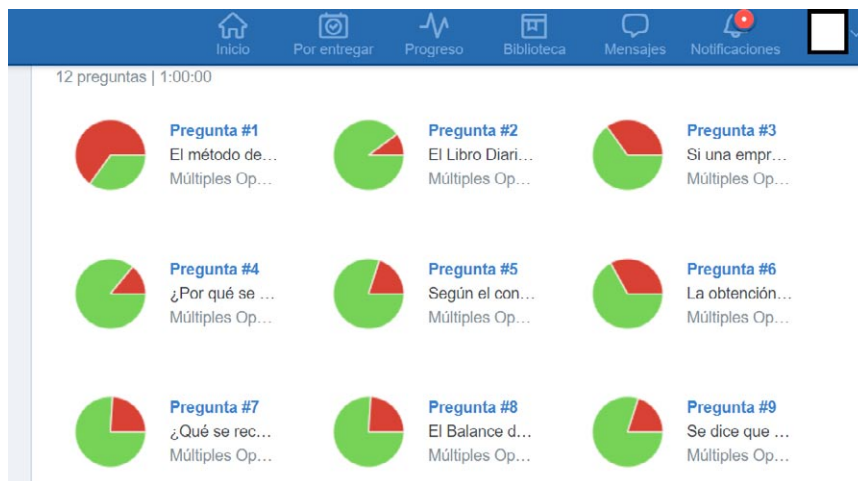


Figura 2: Resultados globales de un cuestionario realizado con Edmodo
(Fuente: Elaboración propia)

Así por ejemplo, vemos que en este cuestionario en concreto las preguntas 1, 3 y 6 son las que les han resultado más complicadas, de forma que podemos retomar de nuevo esos temas.

Para poder medir si el resultado de este proyecto de innovación ha sido satisfactorio y valorar su grado de aceptación, al final de la asignatura se ha pasado un cuestionario (Anexo 1). A continuación en la Figura 3 se adjuntan las preguntas que se hizo a los estudiantes junto con los resultados de cada una de ellas:

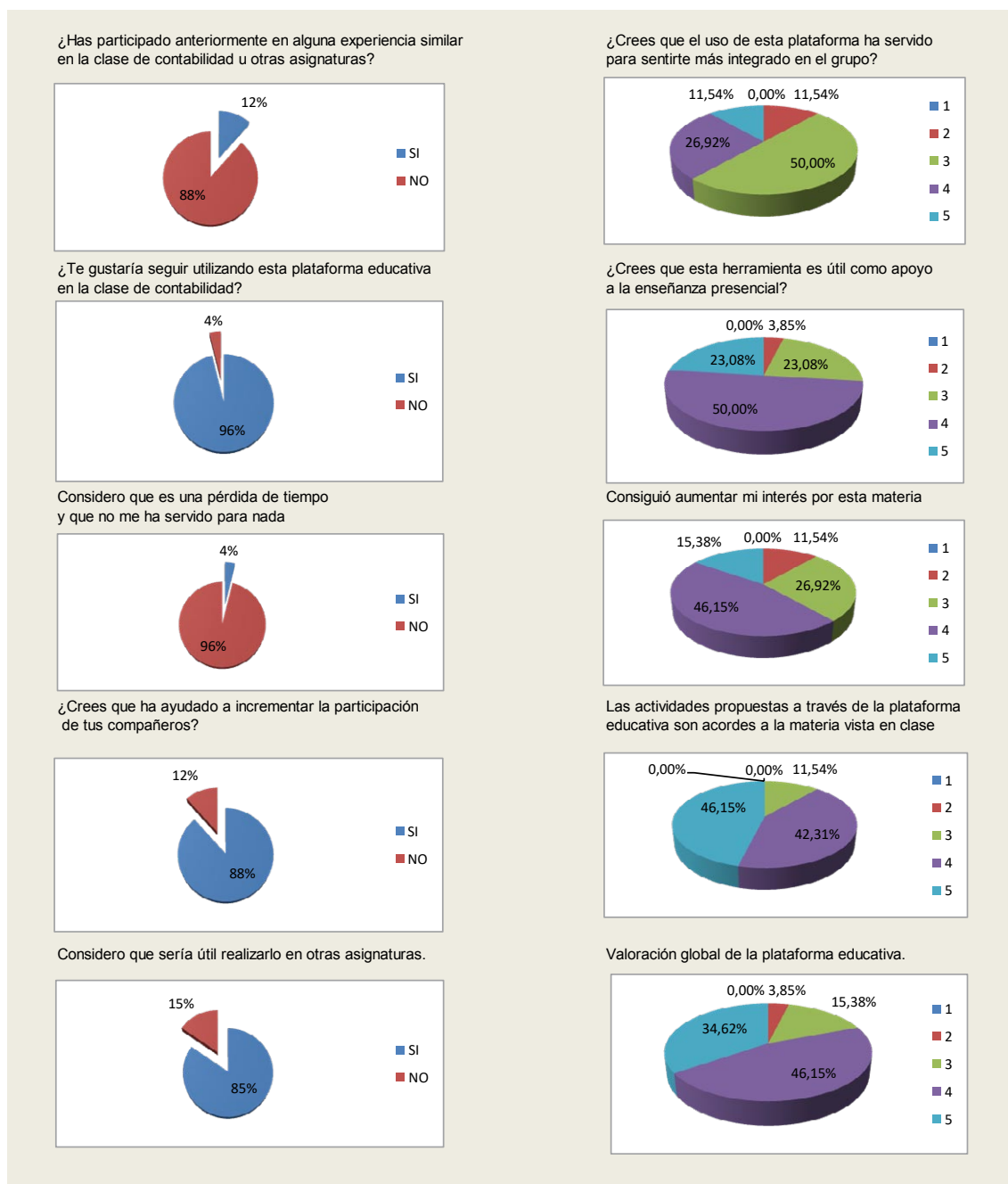


Figura 3: Respuestas al cuestionario de evaluación de la plataforma Edmodo (Fuente: Elaboración propia)

Por lo que respecta a la propia autoevaluación del docente, se adjunta a continuación la Figura 4 que recoge las respuestas al cuestionario de autoevaluación (Anexo 2).

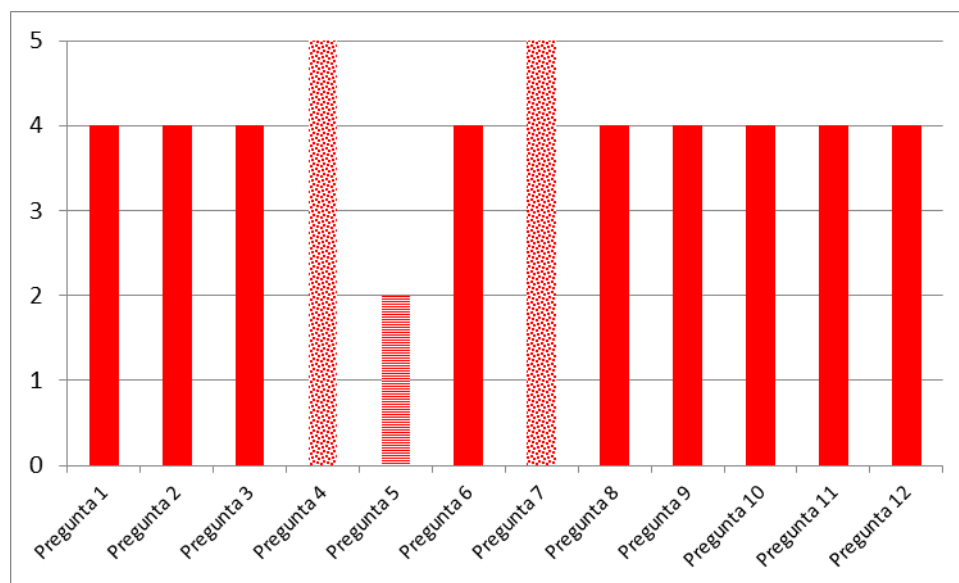


Figura 4: Resultados del cuestionario de autoevaluación

De estos resultados se desprende que al alumnado le gustaría seguir utilizando esta herramienta en la clase de Contabilidad (98%) y que les ha servido como apoyo a la enseñanza presencial (50% de acuerdo, 23% completamente de acuerdo). También un gran porcentaje de estudiantes aseguran que la introducción de esta nueva metodología ha incrementado su interés por la materia (46,15% de acuerdo, 15,38% muy de acuerdo). Y sobre todo por lo que respecta a la participación, que era uno de nuestros grandes objetivos, el 88% cree que la aplicación de esta herramienta ha contribuido al incremento de la participación en el aula. En general, estos resultados muestran que la mejora educativa ha tenido buena aceptación por parte del alumnado, cuya valoración global es positiva (el 46,5% de la clase da una valoración de 4 y el 34,62% una valoración de 5).

En cuanto a la propia autoevaluación, destacar como muy positivo que se ha conseguido que alumnos que no participan en la clase lo hagan en momentos en que se ha utilizado esta herramienta y que se ha creado un ambiente en clase propicio para el aprendizaje.

CONCLUSIONES

En este trabajo se describe la implantación de la plataforma Edmodo en la clase de Introducción a la Contabilidad. Esta experiencia desarrollada nos ha aportado múltiples luces acerca de las posibilidades del uso de las redes sociales educativas en la enseñanza universitaria, pero, sobre todo, nos ha permitido reflexionar acerca de la necesidad de incorporar nuevas herramientas en la clase de Contabilidad que incrementen la participación del alumnado de forma que éste deje de ser un sujeto pasivo y se implique

activamente en su proceso de aprendizaje.

De los resultados aquí presentados se desprende que mediante el uso de esta red social educativa se puede aportar valor añadido al proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en lo que se refiere al incremento de participación y motivación por parte del alumnado.

Dado que se trata de la primera implementación de esta innovación no se disponen de más datos que los que se muestran en este trabajo. El reto para los siguientes cursos académicos es la implantación de esta mejora en la clase de prácticas, y estudiar si con esta herramienta podemos ayudar a los estudiantes a alcanzar niveles más profundos de comprensión que les permitan trasladar los conocimientos aprendidos en la clase de teoría a la clase de resolución de ejercicios.

REFERENCIAS

Allwright, R. L. (1984). The importance of interaction in classroom language learning. *Applied linguistics*, 5(2), 156-171.

Carless, D., Salter, D., Yang, M., & Lam, J. (2011). Developing sustainable Feedback practices. *Studies in Higher Education*, 36(4), 395-407. <https://doi.org/10.1080/03075071003642449>

García M & Hernández C. (2013). Edmodo Plataforma vs Moodle Plataforma. Trabajo final de Master Especialidad Tecnología e Informática. Universidad de Valladolid. España.

Guerrero, D. F., Sesma, M. G. F., & Arroyo, M. Á. R. (2017). La modalidad educativa Mobile Learning como facilitador del pensamiento crítico en la educación superior. *In Congreso Universidad* (Vol. 6, No. 6).

López Falconi, J. E. (2010). Comunidades de prácticas de valor para el aprendizaje organizacional. En Burgos Aguilar, V. y A. Lozano Rodríguez (Comp.). *Tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. México: Trillas.*

Morell, T. (2009). ¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias?. Marfil.

Muñoz, A. (2008). Factores implicados en la conformación de redes escolares con el soporte de un portal educativo: Un enfoque de comunidades de práctica docente. *Escenarios virtuales y comunidades de práctica*, 95-115.

Osang, F. B., Ngole, J., & Tsuma, C. (2013). Prospects and Challenges of Mobile Learning Implementation in Nigeria. Case Study National Open University of Nigeria NOUN. *In International Conference on ICT for Africa* (pp. 20-23).

Talledo, I. S., Fernández, N. G., & Pérez, E. B. (2017). Perfiles docentes universitarios: conocimiento y uso profesional del "smartphone". Bordón. *Revista de pedagogía*, 69(2), 97-114.

ANEXOS**Anexo 1**

CUESTIONARIO EVALUACIÓN DE LA PLATAFORMA EDMODO	
A rellenar por el alumnado	
ASIGNATURA	INTRODUCCIÓN A LA CONTABILIDAD
El siguiente cuestionario tiene el propósito de valorar las mejoras educativas implementadas en la asignatura de Introducción a la contabilidad para determinar si se han conseguido los objetivos que se pretendía.	

Responde (marcando con una cruz) SI o NO a cada una de las preguntas formuladas a continuación		SI	NO
1	¿Has participado anteriormente en alguna experiencia similar en la clase de contabilidad u otras asignaturas?		
2	¿Te gustaría seguir utilizando esta plataforma educativa en la clase de contabilidad?		
3	Considero que es una pérdida de tiempo y que no me ha servido para nada.		
4	¿Crees que ha ayudado a incrementar la participación de tus compañeros?		
5	Considero que sería útil realizarlo en otras asignaturas.		

Valore (marcando con una cruz) de 1 a 5 su aceptación de los diversos aspectos de la Unidad. (1 = completamente en desacuerdo y 5 = completamente de acuerdo)		1	2	3	4	5
1	¿Crees que el uso de esta plataforma ha servido para sentirte más integrado en el grupo?	1	2	3	4	5
2	¿Crees que esta herramienta es útil como apoyo a la enseñanza presencial?	1	2	3	4	5
3	Consiguió aumentar mi interés por esta materia	1	2	3	4	5
4	Las actividades propuestas a través de la plataforma educativa son acordes a la materia vista en clase	1	2	3	4	5
5	Valoración global de la plataforma educativa	1	2	3	4	5

Anexo 2

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES(AUTOEVALUACIÓN).	
A rellenar por el docente	
ASIGNATURA	INTRODUCCIÓN A LA CONTABILIDAD
El siguiente cuestionario tiene el propósito de realizar una autoevaluación para tomar conciencia de lo que se está haciendo y de los objetivos que se pretende alcanzar.	

Valore (marcando con una cruz) de 1 a 5 su aceptación de los diversos aspectos de la Unidad.
(1 = completamente en desacuerdo y 5 = completamente de acuerdo).

		1	2	3	4	5
1	Valorar la distancia entre los que hemos conseguido y lo esperado	1	2	3	4	5
2	Valorar la participación del alumnado.	1	2	3	4	5
3	Hemos conseguido interesar al alumnado	1	2	3	4	5
4	Hemos conseguido que el alumnado que no participa en clase lo haga a través de esta herramienta	1	2	3	4	5
5	El posible desfase entre lo que esperábamos y lo que hemos conseguido se debe a las deficiencias de los medios y metodología utilizados	1	2	3	4	5
6	Hemos conseguido adecuar las actividades a la heterogeneidad del grupo	1	2	3	4	5
7	El ambiente creado para el aprendizaje ha sido propicio	1	2	3	4	5
8	La planificación y temporalización de las actividades ha sido correcta, cumpliéndose las expectativas	1	2	3	4	5
9	He actuado como facilitador o guía del proceso de aprendizaje del alumnado	1	2	3	4	5
10	Manejo estrategias y recursos necesarios para afrontar la diversidad del alumnado	1	2	3	4	5
11	El tiempo dedicado a cada actividad ha sido el adecuado	1	2	3	4	5
12	Valoración global	1	2	3	4	5

Impacto del uso de un Electronic Voting System en el rendimiento académico de estudiantes de postgrado

Daniel Palací López ⁽¹⁾, Jesús Palací López⁽²⁾, M^a Isabel López Rodríguez⁽³⁾

(1) Departamento Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad, Camino de Vera s/n, 46022, València, Spain, dapalpe@gmail.com

(2) Dpto. de Electrónica, Automática y Comunicaciones. Universidad ICAI-ICADE. C/ Alberto Aguilera, 23, 28015, Madrid, Spain, jpalaci@comillas.edu

(3) Departamento de Economía Aplicada, Universitat de Valencia, Av. Dels Tarongers s/n, 46022, València, Spain, María.I.Lopez@uv.es

Impact of the use of an electronic voting system in postgraduate students' academic performance

RESUMEN

Es un hecho que en Educación Superior, y con la finalidad de optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se está produciendo un cambio notable en cuanto a la metodología utilizada. Así, cabe destacar que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se ha generalizado tanto en el aula como fuera de ella. Los Clickers, un sistema de votación electrónico, se postula como una de estas TICs con muy buena acogida por parte del profesorado y del alumnado. En este trabajo se analiza el impacto de su aplicación en una asignatura de máster ofertado por la Universitat de València. Un primer análisis exploratorio parece indicar que la utilización de los Clickers es beneficiosa en el proceso de aprendizaje del alumnado. Estos resultados se corroboran mediante el uso de herramientas inferenciales.

Palabras clave: TICs, Sistema de Votación Electrónico, aprendizaje, sondeo, rendimiento académico

ABSTRACT

It is a fact that in Higher Education, and in order to optimize the teaching-learning process, a notable change is taking place in terms of the methodology used. Thus, the recently widespread use of Information and Communication Technologies (ICTs), both in the classroom and outside of it, should be noted. The Clickers, an electronic voting system, is postulated as one of these TICs with a very good reception among both teachers and students. In this work, the impact of its application on a master's course offered at the Universitat de València is analyzed. A first exploratory analysis suggest beneficial effects of the use of Clickers on the student's learning process. These results are corroborated by using inferential tools.

Keywords: ICTs, Electronic Voting System, learning, polling, academic performance

INTRODUCCIÓN

La puesta en marcha del plan Bolonia, hace ya casi una década, ha supuesto una reflexión acerca de la optimización del proceso enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Fruto de dicha reflexión se han impulsado nuevas metodologías docentes que han demostrado tener muy buen resultado, tal y como se recoge en múltiples investigaciones, entre las que pueden mencionarse las de Agudo, Hernández-Linares, Rico y Sánchez (2014), Bezanilla et al (2014) y Calvo Bernardino y Mingorance Arnáiz (2013). El objetivo final, en cualquier caso, es que el alumno aprenda no sólo los contenidos de las materias sino que además adquiera las competencias recogidas en las guías docentes de las diferentes asignaturas que conforman los actuales planes de estudio. En este sentido, no hay que olvidar dos escollos importantes: por una parte el hecho de que algunos estudios efectuados con la finalidad de analizar los primeros resultados del plan Bolonia concluyen que el rendimiento académico ha disminuido (Palací, Palací y López (2014); López, Palací y Palací (2016)) y por otra la diferencia de nivel, entre profesorado y alumnado, en cuanto a la familiarización con las nuevas tecnologías. Para conseguir un mayor acercamiento entre ambos, en este sentido, que repercuta positivamente en el rendimiento del alumnado las metodologías docentes han incluido en su día a día el uso de recursos tecnológicos. En efecto, la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se ha generalizado tanto en el aula como fuera de ella.

Algunas se sustentan en el beneficio que puede reportar la generación de cuestiones/preguntas en el ambiente educativo (León, Peñalba y Escudero (2002)) aumentando con ello la implicación del alumnado y obteniendo un feedback más o menos inmediato (Derek (2009)). En el caso de las sesiones presenciales, cabe resaltar la buena aceptación que han tenido las herramientas de respuesta de audiencia (HRA). En Fuertes et al (2016) se realiza un análisis comparativo de las más utilizadas: Socrative, Kahoot, Poll, Everywhere, TopHat, Mentimeter, Nearpod, iClicker, Slido y Clickers. A modo de ejemplo y sin ánimo de ser exhaustivos, se puede citar el buen resultado obtenido haciendo uso del Socrative por Navarro y Olmo (2014) y Badia, Olmo y Navarro (2016), así como con el Kahoot por Pintor, Gargantilla, Herreros y López (2014) y con los Clickers por Calvo, López y Ruiz (2017) y Barac y López (2017). En cualquier caso, aunque el objetivo del presente estudio no es debatir en cuanto a la mayor o menor idoneidad de unas u otras, dado que se analiza el impacto de los Clickers en una asignatura de carácter cuantitativo de máster, es cuanto menos adecuado motivar el por qué se ha optado por el uso de esta HRA. Es la única de las citadas que reúne todas y cada una de las siguientes características: facilita un control de la asistencia del alumnado, al permitir registrar la identidad de cada participante; posibilita que el profesor establezca el tiempo de respuesta; contempla la posibilidad de que el sondeo se realice por equipos (diferenciando a su vez la respuesta de cada integrante del equipo); ofrece informes detallados de los resultados del sondeo tanto por participante como por pregunta. Esta última opción (informe por pregunta) facilita la detección de los puntos débiles que deben ser trabajados con más ahínco y lo hace a tiempo real, lo que supone un feedback inmediato. El

software utilizado está integrado en PowerPoint, facilitando su uso y minimizando el tiempo requerido para ello (ver manual de la herramienta en <https://pages.uv.es/piclickers/images/MANUAL.pdf>).

Una vez razonada la elección de la HRA, cabe retomar el objetivo planteado: analizar el impacto que este electronic voting system (sistema de votación electrónico), los Clickers, ha tenido en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la asignatura “Diseño de experimentos y métodos Taguchi”, una asignatura del máster de Gestión de la Calidad de la Universitat de València.

Este objetivo viene motivado por la necesidad de conocer si el uso de los mismos ha paliado ciertas deficiencias detectadas por el equipo docente de la asignatura. Carencias que se reducen básicamente a la heterogeneidad, en cuanto a la formación académica previa del alumnado, lo que dificultaba la correcta asimilación de los contenidos de una asignatura con arduo contenido cuantitativo, a la vez que, en algunos casos, desmotivaba al alumnado.

Dado que la asignatura se impartía en seis sesiones de cinco horas, el equipo docente preparó las preguntas de los tres sondeos que realizó (ver Anexo), uno cada dos sesiones lectivas, con la finalidad de detectar los puntos fuertes y débiles, proponiendo para estos últimos una serie de actividades que permitieran solventarlos.

Así, si el análisis de los resultados reflejara un incremento en el porcentaje de respuestas acertadas correctamente y una disminución de la variabilidad de dicho porcentaje, se podría deducir que el uso de los Clickers no sólo facilitó la asimilación correcta de los contenidos sino que además se logró la homogeneización del nivel del grupo, esto es, una vez trabajados los conceptos de la materia más áridos para el alumnado, las acciones correctivas permitieron que los estudiantes, de manera mayoritaria, los asimilaran.

Para la consecución del objetivo planteado se propone:

- Realizar un estudio descriptivo del porcentaje de aciertos en los diferentes sondeos, así como una evolución del mismo.
- Utilizar herramientas inferenciales que permitan determinar la significatividad de los resultados obtenidos a nivel descriptivo.
- Analizar cómo ha influido esto en el rendimiento académico del alumnado, a través de la nota del examen.

Propuesta que determina la estructura del trabajo que se presenta.

METODOLOGÍA

La información empírica utilizada se ha obtenido mediante el uso de un muestreo casual (Latorre, Del Rincón y Arnal (2003)) entre los estudiantes que asistieron a las diferentes sesiones de la asignatura.

Las herramientas metodológicas usadas serán de tipo descriptivo e inferencial.

Mientras que las primeras permitirán, entre otras cuestiones, tener una primera visión panorámica de la situación así como analizar la existencia de datos anómalos y la representatividad de la media (mediante el uso del coeficiente de variación de Pearson), las segundas posibilitarán analizar la significatividad de las diferencias detectadas a nivel descriptivo. Para ello se hará uso del Análisis de la Varianza (ANOVA), previa comprobación del cumplimiento de las hipótesis de partida (normalidad y homocedasticidad) para lo que serán necesarios el test de Kolmogorov-Smirnov y el test de Levene. Por último, el test de Sheffé permitirá detectar entre qué sondeos ha habido diferencias significativas.

RESULTADOS

Atendiendo a la estructura indicada en el epígrafe dedicado a la introducción, en primer lugar se realizará un estudio descriptivo del porcentaje de aciertos en los tres sondeos llevados a cabo, a partir del que será posible analizar si la evolución ha sido positiva (mayor porcentaje medio de respuestas acertadas y menor variabilidad, valores máximos y mínimos de porcentajes de respuestas crecientes,...).

Así, las tablas 1, 2 y 3 recogen las principales medidas de reducción para los tres sondeos.

Tabla 1. Parámetros porcentaje de aciertos en el primer sondeo

<i>Parámetros</i>	<i>1er Sondeo</i>
Media	48.72%
Desviación típica	28.16%
Coefficiente de variación de Pearson	57.79%
Máximo	88.89%
Mínimo	11.11%
Sesgo Estandarizado	-0.326593
Curtosis Estandarizada	-1.13255

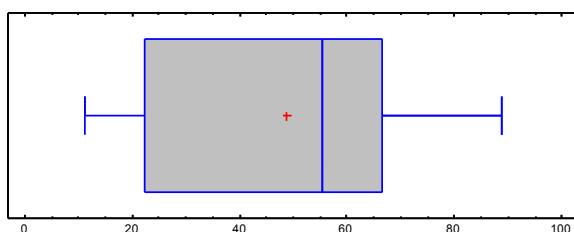
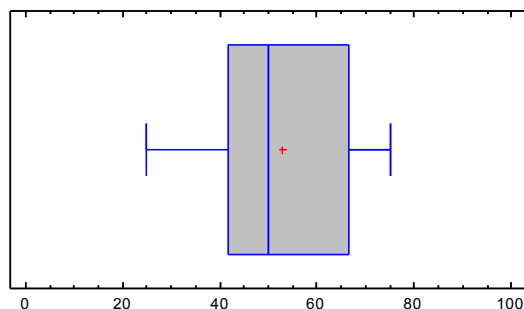
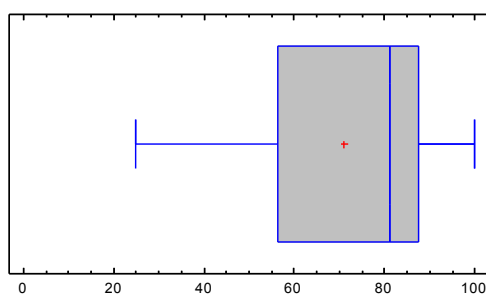
Tabla 2. Parámetros porcentaje de aciertos en el segundo sondeo

<i>Parámetros</i>	<i>2º Sondeo</i>
Media	52.78%
Desviación típica	17.15%
Coefficiente de variación de Pearson	32.49%
Máximo	75.00%
Mínimo	25.00%
Sesgo Estandarizado	-0.371749
Curtosis Estandarizada	-0.80109

Tabla 3. Parámetro porcentaje de aciertos en el tercer sondeo

Parámetros	3er Sondeo
Media	70.83%
Desviación típica	23.44%
Coefficiente de variación de Pearson	33.09%
Máximo	100.00%
Mínimo	25.00%
Sesgo Estandarizado	-1.14445
Curtosis Estandarizada	-0.283011

Antes de proceder a su interpretación resulta conveniente comprobar la inexistencia de datos anómalos. De la observación de las Figuras 1, 2 y 3, que recogen los diagramas de Box-Whisker para el porcentaje de aciertos en cada uno de los sondeos:

**Figura 1.** Gráfico de Box-Whisker del % de aciertos en el primer sondeo**Figura 2.** Gráfico de Box-Whisker del % de aciertos en el segundo sondeo**Figura 3.** Gráfico de Box-Whisker del % de aciertos en el tercer sondeo

se deduce que no existe ningún dato anómalo que haya que descartar, por lo que atendiendo al valor de los parámetros de las tablas anteriormente citadas se concluye que:

- por término el porcentaje de cuestiones acertadas ha ido en aumento (48.72%, 52.78% y 70.83%)
- la variabilidad ha disminuido o casi se ha estabilizado (57.79%, 32.49% y 33.09%)
- el porcentaje mínimo de aciertos aumentó o se estabilizó (11.11%, 25% y 25%), esto es, en la primer sondeo el estudiante que menos respuestas acertó lo hizo en un 11.11% de las cuestiones, mientras que en el segundo y tercer sondeo el porcentaje ascendió al 25%.

Además los valores de Sesgo Estandarizado y Curtosis Estandarizada están dentro del rango -2 a 2, por lo que parece que las muestras extraídas podrían provenir de una Normal. Esta intuición se refuerza si se observan los gráficos de probabilidad Normal de las figuras 4, 5 y 6 al no haber puntos “demasiado” distanciados de la recta.

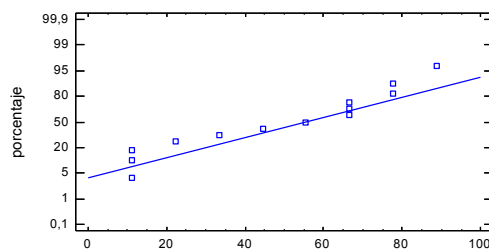


Figura 4. Gráfico de Probabilidad Normal (% de aciertos en el primer sondeo)

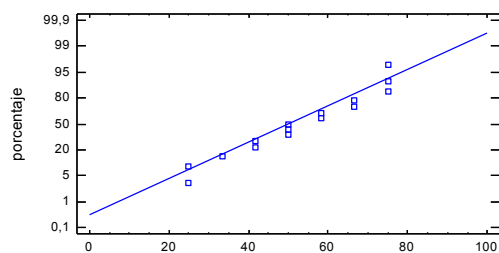


Figura 5. Gráfico de Probabilidad Normal (% de aciertos en el segundo sondeo)

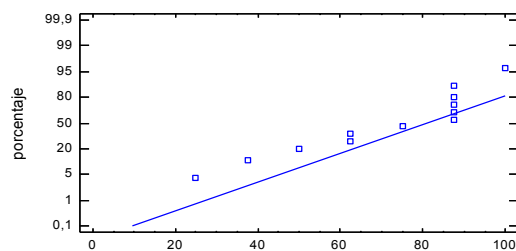


Figura 6. Gráfico de Probabilidad Normal (% de aciertos en el tercer sondeo)

Se observa, por tanto, una evolución positiva en el porcentaje de aciertos de los tres sondeos, al haber un crecimiento tanto de los valores medios como del mínimo de respuestas contestadas correctamente y una disminución de la variabilidad.

Para analizar la significatividad de las diferencias observadas a nivel descriptivo, en cuanto a los valores medios, se hará uso del ANOVA, para lo que previamente se requiere constatar si se verifican las hipótesis de Normalidad y homocedasticidad de las tres poblaciones (definidas a partir del % de aciertos). Las tablas 4, 5 y 6 recogen el resultado del test de Kolmogorov-Smirnov, utilizado para contrastar la hipótesis de Normalidad:

Tabla 4. Test de kolmogorov-Smirnov (% de aciertos en el primer sondeo)

<i>Parámetros normales</i>	<i>Media</i>	48.7185
	<i>Desviación estándar</i>	28.16166
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.200
	Positivo	.140
	Negativo	-.200
Estadístico de prueba		.200
Sig. Asintótica (bilateral)		.163

Tabla 5. Test de kolmogorov-Smirnov (% de ciertos en el segundo sondeo)

<i>Parámetros normales</i>	<i>Media</i>	52,7780
	<i>Desviación estándar</i>	17,15572
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,124
	Positivo	,098
	Negativo	-,124
Estadístico de prueba		,124
Sig. Asintótica (bilateral)		,200

Tabla 6. Test de kolmogorov-Smirnov (% de ciertos en el tercer sondeo)

<i>Parámetros normales</i>	<i>Media</i>	70.8333
	<i>Desviación estándar</i>	23.43592
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.262
	Positivo	.155
	Negativo	-.262
Estadístico de prueba		.262
Sig. Asintótica (bilateral)		.023

Atendiendo al valor de sig. asintótica (bilateral) se puede, por tanto, asumir la hipótesis de Normalidad para las tres poblaciones, considerando niveles de significación superiores o igual a 2.4%

Por otra parte, la tabla 7 recoge el resultado del test de Levene, utilizado para contrastar la hipótesis de homocedasticidad:

Tabla 7. Test de Levene (homogeneidad de varianzas)

<i>Estadístico de Levene</i>	<i>GI1</i>	<i>GI2</i>	<i>Sig.</i>
3.174	2	37	0.053

A partir de la que se puede asumir, teniendo en cuenta el valor de sig., la hipótesis de homocedasticidad para cualquier nivel de significación superior al 5.4%.

Constatadas las hipótesis necesarias para la correcta aplicación del ANOVA y realizado el mismo, el resultado expuesto en la tabla 8

Tabla 8. Tabla ANOVA

	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Inter-grupos	3454.68	2	1727.34	3.25	.050
Intra-grupos	19679.07	37	531.87		
Total	23133.76	39			

Permite concluir, atendiendo al valor de sig., que se rechaza la igualdad de medias entre el porcentaje medio de aciertos de los tres sondeos, esto es, se ha detectado una diferencia significativa entre ellos, considerando cualquier nivel de significación superior al 5%.

Con la finalidad de identificar entre qué sondeos existe una diferencia significativa se hace uso del test de Sheffé (tabla 9)

Tabla 9. Test de Sheffé (Comparaciones múltiples)

<i>(I) Sondeo</i>	<i>(J) Sondeo</i>	<i>Diferencia de medias</i>	<i>Error típico</i>	<i>Sig.</i>	<i>Intervalo de confianza</i>	
					<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>
1	2	-4.06	8.74	.898	-24.96	16.84
	3	-22.12	9.23	.069	-44.19	-.035
2	3	-18.06	8.94	.144	-39.41	3.31

Concluyéndose, que la diferencia entre los resultados del primer y el tercer sondeo resulta significativa (para niveles de significación superiores o iguales al 7%), a favor del tercer sondeo. Esto es, por término medio los estudiantes

obtuvieron mejores resultados en el tercer sondeo, siendo significativo el resultado al que se ha llegado.

Por último y con la finalidad de estudiar cómo ha influido esto en el rendimiento académico del alumnado, a través de la nota del examen, se procede a realizar un análisis descriptivo que, al igual que en lo que antecede, se verá completado con un estudio inferencial que permitirá corroborar o no la significatividad de los resultados obtenidos a nivel descriptivo.

Así, la tabla 10 recoge las principales medidas de reducción para la nota obtenida en el examen de la asignatura (NE)

Tabla 10. Parámetros nota de examen (NE)

<i>Parámetros</i>	<i>NE</i>
Media	8.3636
Desviación típica	1.07455
Coefficiente de variación de Pearson	0.128
Máximo	9.73
Mínimo	6
Sesgo Estandarizado	-1.2646
Curtosis Estandarizada	0.0433184

Resulta conveniente, antes de su interpretación, descartar la existencia de datos anómalos. De la observación del diagrama de Box-Whisker (figura 7)

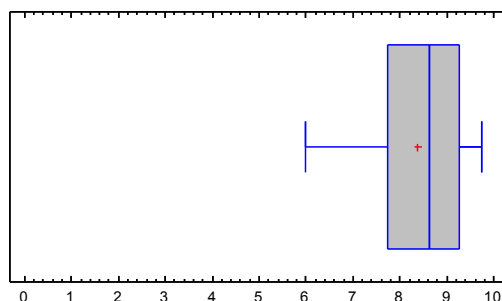


Figura 7. Gráfico de Box-Whisker de NE

se deduce que no existe ningún dato anómalo que haya que descartar, por lo que atendiendo al valor de los parámetros de la tabla anteriormente citada se deduce que:

- La nota media obtenida por los estudiantes en el examen final (al que se presentó el 100% de los matriculados) fue superior a 8.
- En virtud del valor del coeficiente de variación de Pearson, dicha media es representativa de la nota de todos los estudiantes, al detectarse una variabilidad muy baja.
- Todos aprobaron (100% de éxito, por tanto, sobre el 100% de presentados), obteniendo como mínimo un 6.

Obsérvese, además, que los valores de Sesgo Estandarizado y Curtosis Estandarizada están dentro del rango -2 a 2, por lo que parece que la muestra extraída podría provenir de una Normal. Esta intuición se refuerza si se observan la figura 8 (gráfico de probabilidad Normal para NE)

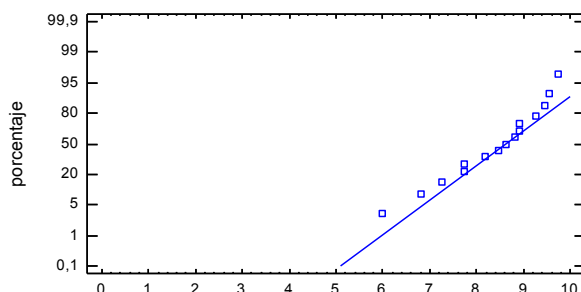


Figura 8. Gráfico de Probabilidad Normal (NE)

Del resultado del test de Kolmogorov-Smirnov (tabla 11)

Tabla 11. Test de kolmogorov-Smirnov (NE)

Parámetros normales	Media	8.3636
	Desviación estándar	1.07455
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.134
	Positivo	.102
	Negativo	-.134
Estadístico de prueba		.134
Sig. Asintótica (bilateral)		.200

Se puede asumir la hipótesis de Normalidad para la NE considerando los niveles de significación correctos en cualquier investigación.

Esto permite concluir, atendiendo a propiedades de la distribución Normal y considerando como estimadores de la media y la varianza poblacional la media y la varianza muestral respectivamente, que en condiciones similares el 99.73% de los alumnos obtendrían en el examen una nota comprendida entre las notas en el examen se encuentren entre $\mu - 3\sigma \cong 5.14$ y $\mu + 3\sigma \cong 11.59$

Aunque, evidentemente, no se pueda afirmar que estos buenos resultados sean consecuencia únicamente del uso de los Clickers, sí puede afirmarse que la homogeneización del grupo se consiguió y el incremento de aciertos en las respuestas fueron en aumento, lo que muy probablemente influyó en las buenas calificaciones obtenidas.

CONCLUSIONES

La heterogeneidad respecto a la formación previa del alumnado, en materias cuantitativas, originó que el equipo docente de una materia de alto contenido

estadístico (impartida dentro de un postgrado oficial de la Universitat de València) tomara la decisión de hacer uso de un sistema de votación electrónico, los Clickers, con la finalidad de nivelar al alumnado, facilitando además la asimilación del contenido de la asignatura.

Para ello se programaron tres sondeos, en los que fue posible detectar los puntos débiles en el proceso de aprendizaje y tomar las medidas correctoras pertinentes. El análisis descriptivo e inferencial de los resultados permite concluir que los resultados son más que satisfactorios, pues el porcentaje de cuestiones acertadas fue en aumento a lo largo de las sesiones de Clickers (48.72%, 52.78% y 70.83%); la variabilidad, medida a través del coeficiente de variación de Pearson, disminuyó (del 57.79% al 33.09%) y el porcentaje mínimo de aciertos aumentó (del 11.11% al 25%). Esto es, el nivel de asimilación aumentó (a tenor del porcentaje medio de aciertos y del mínimo del mismo) y se consiguió una cierta nivelación del grupo (dada la disminución notable, en torno al 42%, de la variabilidad). El ANOVA efectuado permite deducir que las diferencias detectadas son significativas, verificándose que, por término medio, los estudiantes obtuvieron mejores resultados en el último sondeo. Respecto a la posible repercusión que esta herramienta de respuesta de la audiencia (HRA) tuvo en el rendimiento académico, medido a través de la calificación obtenida en el examen final de la asignatura (NE), resaltar que la tasa de presentados fue del 100%, de los que aprobaron todos, con una nota mínima de 6 y media superior a 8. Además la variabilidad fue muy baja (10.75%), lo que refuerza la idea de que el uso de esta TIC ayudó a una nivelación del grupo. Por último, atendiendo a herramientas de tipo inferencial, se concluye que trabajando en condiciones similares, y en un intento de extrapolar los resultados, la NE obtenida en el casi 100% del alumnado oscilaría entre el 5 y el 10.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa así como a los Vicerectorats d'Estudis de Grau i Política Lingüística i de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València por la concesión del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE_GER17-585541 que ha financiado parcialmente esta comunicación.

REFERENCIAS

Agudo Garzón, J.E., Hernández -Linares, R., Rico García, M., Sánchez Santamaría, H. 2014. Seguimiento y autoevaluación en el aula universitaria con una Tablet PC. *Revista complutense de la educación*. 25 (2), pp. 185-210.

Badia Valiente, J.D., Olmo Cazevieille, F., Navarro Jover, J.M. 2016. On-line quizzes to evaluate comprehension and integration skills. *Journal of Technology and Science Education*. 6(2), 75-90. <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.189>.

Barac, M., López Rodríguez, M.I. 2017. Cuantificando el impacto de los clickers en la docencia universitaria. IV Simposio Internacional Innovación Aplicada. Valencia, Spain.

Bezanilla, M.J., Arranz, S., Rayón, A., Rubio, I., Menchaca, I., Guenaga, M., Aguilar, E. 2014. Propuesta de evaluación en competencias genéricas mediante un juego serio. *New Approaches in Educational Research*. 3(1), pp. 44-54. doi: 10.7821/naer.3.3. 42-51.

Calvo, V., López Rodríguez, M.I., Ruiz, F. 2017. Uso de un Electronic Voting System: una radiografía del aula universitaria en tiempo real. *International Conference on Innovation*. Valencia. Spain.

Calvo Bernardino, A., Mingorance Arnáiz, A.C. 2013. Planificación de la metodología docente adaptada al EEES: una propuesta en el ámbito de la economía Aplicada. *Revista complutense de la educación*. 24 (1), pp. 185-210

Derek Bruff, D. 2009. *Teaching with classroom response systems: creating active learning environments*. Ed. Wiley

Fuertes, A., García, M., Castaño, M.A., López, E., Zacares, M., Cobos, M., Ferris, R., Grimaldo, F. 2016. Uso de herramientas de respuesta de audiencia en la docencia presencial universitaria. Un primer contacto. En: *Actas de las XXII Jenui*. Almería, Spain, 261-268.

Latorre, A., Del Rincón, D, Arnal, J. 2003. *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.

León, J.A., Peñalba, G., Escudero, I. 2002. Profe, ¿puedo preguntar? Una breve introducción a la interacción de preguntas y respuestas entre profesor y alumno. *Psicología Educativa*, 8(2), 107-126.

López Rodríguez, M.I., Palací López, D.G., Palací López, J. 2016. Disminución del rendimiento académico con el Plan Bolonia respecto al plan anterior en España. *Revista complutense de la educación*. 27(2), pp. 633-651.

Navarro, J.M., Olmo, F. 2014. Socrative, una aplicación web 2.0 para evaluar la comprensión de los estudiantes. En Botti, V., Fernández, M.A., Simó, J. Fargueta, F. (eds.), *Jornadas de Innovación Educativa y Docencia en Red de la Universitat Politècnica de València*. (pp. 69-79). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.


Palací López, J.; Palací-López, D.; López-Rodríguez, M.I. 2014. Educational innovation project and double degree program: similarities and differences. En: *Actas de 8th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia, Spain, pp 0329-0335

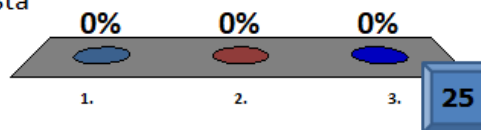
Pintor Holguín, E., Gargantilla Madera, P., Herreros Ruiz-Valdepeñas, B., López del Hierro, M. 2014. Kahoot en docencia: una alternativa practica a los clickers. En: *Actas de las XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Educar para transformar*. 322-329.

ANEXO


A modo ilustrativo se incluyen algunas de las preguntas reales de los sondeos

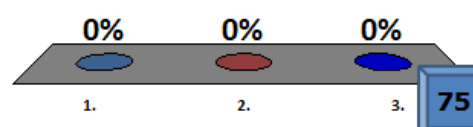
El ANOVA es un caso particular de Diseño de experimentos, y se utiliza para:

1.  Analizar el efecto de un factor sobre la variable respuesta (en el caso de que las unidades experimentales sean homogéneas)
2. Analizar el efecto de un factor sobre la variable respuesta (en el caso de que las unidades experimentales NO sean homogéneas)
3. Analizar el efecto simultáneo de 2 o más factores sobre la variable respuesta



Para resolver un contraste acerca de la varianza de una población $N(\mu, \sigma)$, se utiliza una v.a. que toma el valor $T_0=18$ con un p-valor = 0'048. Entonces, para un nivel de significación del 5%:

1.  Se rechaza la H_0
2. NO se rechaza la H_0
3. No se puede tomar una decisión acerca del rechazo o no de H_0 , ya que falta información



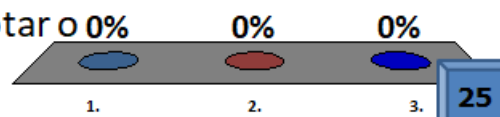
Para resolver el siguiente contraste acerca de la media de una población $N(\mu=10, \sigma)$:

$$H_0 : \sigma^2 \leq 15$$

$$H_1 : \sigma^2 > 15$$

se extrae una muestra, obteniéndose que $S^2 = 10$, entonces:

1. Independientemente del nivel de significación, se rechaza la hipótesis nula
2. Independientemente del nivel de significación, **NO** se rechaza la hipótesis nula
3. Dependiendo del valor de significación, se podrá aceptar o rechazar la hipótesis nula

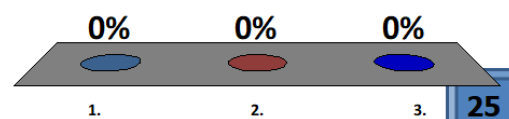


Al obtener la condición óptima de operatividad (C.O.O.), en un diseño 2^3 , el **Statgraphics** propone las siguientes posibilidades, respecto a la optimización de la variable respuesta “Nº de Artículos defectuosos obtenidos en el sistema productivo”

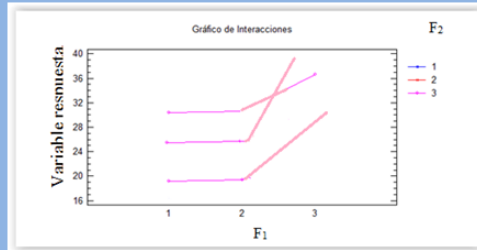
Optimizar Respuesta				Optimizar Respuesta			
Meta: minimizar Nº ARTÍCULOS DEFECTUOSOS				Meta: maximizar Nº ARTÍCULOS DEFECTUOSOS			
Valor óptimo = 0,875				Valor óptimo = 8			
Factor	Bajo	Alto	Óptimo	Factor	Bajo	Alto	Óptimo
MÉTODO=Me	-1,0	1,0	1,0	MÉTODO=Me	-1,0	1,0	-1,0
MAQUINARIA=Ma	-1,0	1,0	1,0	MAQUINARIA=Ma	-1,0	1,0	-1,0
PROVEEDOR=P	-1,0	1,0	1,0	PROVEEDOR=P	-1,0	1,0	-1,0

Si el objetivo es obtener el menor número de artículos defectuosos, entonces la C.O.O. es:

1. Me⁺ Ma⁺ P⁻
2. Me⁻ Ma⁻ P⁻
3. Me⁺ Ma⁺ P⁺

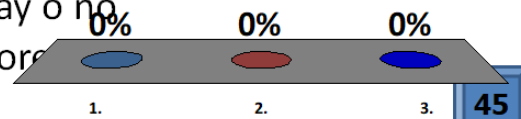


Si al analizar si tres factores F_1 (a 3 niveles) y F_2 (a 3 niveles) influyen en la variable respuesta se obtiene el siguiente gráfico de interacción:



Entonces, se puede intuir que:

- ✓ 1. Hay interacción entre los factores.
- 2. No hay interacción entre los factores.
- 3. No se puede deducir si hay o no interacción entre los factores.



Kahoot!: la gamificación en el aula de inglés

Francisca Portillo Laguna⁽¹⁾
(1) Universidad de Málaga

Kahoot!: Gamification in the English Classroom

RESUMEN

Las nuevas tendencias pedagógicas fomentan un aprendizaje innovador en el que la adquisición de nuevos contenidos se incentiva siguiendo una metodología eminentemente participativa por parte del alumnado. Dentro de este nuevo enfoque, la implantación de Kahoot! como recurso educativo supone una innovación en el aula de inglés, aunque puede ser aplicado a cualquier área de conocimiento. Esta comunicación tratará de explicar el funcionamiento de dicha herramienta no sólo ejercicio innovador dentro del aula sino también como método de evaluación ya que, mediante las preguntas planteadas por el docente, las respuestas del alumnado a través de sus teléfonos móviles hacen de Kahoot! una herramienta perfecta para determinar el grado de adquisición de conocimientos. Al mismo tiempo, el empleo de las nuevas tecnologías hace que esta aplicación se convierta en un elemento motivador que mejora el nivel de atención del alumnado, el interés, el grado de implicación y el componente competitivo.

Palabras clave: aplicaciones, móvil, Kahoot, gamificación

ABSTRACT

Information and communication technologies enhance an innovating learning in which the acquisition of new content is promoted following a participative methodology from the students' part. According to this new approach, the usage of app Kahoot! as an educational resource implies an innovation in the English classroom, though it can be applied in every area of knowledge. This paper will explain the functioning of this resource not only as an innovator exercise in the class but also as an evaluation method, for, by means of the questions provided by the teacher and the answers elicited by the students, Kahoot! becomes a perfect instrument to evaluate the level of knowledge acquisition by the students. At the same time, the usage of ICT makes this app a motivating resource that improves the students' level of attention, interest and implication at the same time that it favours the competitive component of education.

Keywords: apps, Mobile, Kahoot, gamification

INTRODUCCIÓN

La presente propuesta plantea el uso de la aplicación Kahoot! como recurso metodológico en el aula de inglés que sirve como ejemplo del papel que la gamificación está desempeñando en las aulas actuales. En los últimos años la aparición de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación ha desempeñado un papel fundamental en la educación como señalan varios autores (Cobo, 2009, Palomar Sánchez, 2009, Murillo, 2010 y Gutiérrez, 2007). Por ese motivo la educación debe preparar al alumnado en el manejo de las TIC para formar a ciudadanos capaces de afrontar los nuevos retos que la sociedad actual demanda (Nieto, 2015). Este nuevo tipo de ciudadanos demandados por un mundo cada vez más globalizado y por la sociedad del conocimiento requieren por parte del docente que su alumnado se involucre de forma más activa en su propio proceso de aprendizaje, y en este sentido, las TIC suponen un incentivo para que el alumnado participe con un mayor interés en dicho proceso. En las aulas actuales de inglés la presencia de ordenadores, pizarras digitales, conexión a Internet, etc. suponen un incentivo para hacer que nuestra metodología pueda resultar más interesante para el alumnado. En este sentido son muchos los autores que consideran favorablemente la introducción de la gamificación en el contexto educativo (Alba, 2015, Rodríguez, 2015, Jaume-i-Capó, 2016, Del Cerro, 2015 y Sousa, 2014). Esta propuesta se propone analizar la influencia que la aplicación Kahoot! puede tener en aspectos como el rendimiento, la motivación, la atención... y el efecto que la gamificación puede tener como metodología para reducir la falta de interés o motivación por parte del alumnado.

Objetivos / Hipótesis

El objetivo general de esta propuesta consiste en analizar la influencia que la implantación de la gamificación en el contexto educativo puede tener en el proceso de aprendizaje mediante el uso de la aplicación Kahoot!.

Como objetivos más específicos habría que partir de los problemas más frecuentes que encontramos en las aulas, como la falta de motivación o interés por parte del alumnado que demandan nuevas formas de abordar dichos problemas, especialmente las TIC como elemento innovador y motivador. En este sentido es necesario considerar la relación que las TIC tienen con la gamificación y los distintos juegos y/o recursos que pueden ser incorporados al proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de inglés.

METODOLOGÍA

Considerando la importancia de las TIC en la sociedad actual y en la educación en particular la presente propuesta plantea un proyecto metodológico que recoge una intervención didáctica en la que se emplea la aplicación Kahoot! como recurso en el aula, tanto para el proceso de enseñanza-aprendizaje como instrumento para la evaluación, al tiempo que el

uso de la gamificación supone una metodología fundamentalmente motivadora y participativa por lo que respecta al alumnado.

La misma novedad que la gamificación supone implica una ruptura con los métodos más tradicionales que atraen la atención del alumnado y que puede aplicarse a cualquier área o nivel de enseñanza. Al ser un enfoque pedagógico bastante innovador es necesario primero dedicar cierto tiempo a una explicación teórica sobre el propio funcionamiento de la aplicación para que el alumnado sea consciente desde el primer momento de lo que tiene que hacer.

Desde un punto de vista metodológico es importante promover el uso de las nuevas tecnologías y la gamificación para favorecer un entorno educativo divertido y motivador que centre la atención del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. En este sentido el primer paso sería hacer una presentación de la aplicación Kahoot! para su empleo tanto como actividad lúdica en clase como de manera más formal como instrumento de evaluación. Su utilización también plantea una metodología que colabora en el fomento de una actitud crítica que capacita al alumnado para la reflexión y para afrontar con éxito la resolución de conflictos.

Esta actitud también contribuye a la inculcación de valores como la cultura del esfuerzo, la superación personal, el respeto entre iguales o la competición sana, aunque, sin duda, el aspecto metodológico fundamental es el impulso de un método activo y altamente motivador especialmente para esa tipología de alumnado que se encuentra desmotivado y al borde del abandono escolar.

RESULTADOS

Con respecto a los resultados de la experiencia del uso de la aplicación Kahoot! en el aula, según autores como Sousa et. al (2014), el principal resultado es una mejora evidente en el nivel de atención del alumnado y en su motivación debido a la inmediatez de los resultados y sobre todo al interés por destacar en la competición que se establece entre todo el alumnado del grupo. El hecho de poder establecer un límite de tiempo para contestar las preguntas también fomenta que el alumno gestione mejor su tiempo para obtener un mejor índice en su puntuación.

Según los estudios realizados por Hargis (2016), el uso de Kahoot! ha sido determinante en cuanto a los resultados obtenidos por el alumnado en los exámenes, siendo mucho mejor que aquellos alumnos que no usaron dicha aplicación. Este hecho pone de manifiesto que incluso aquellos alumnos que muestran escaso o nulo interés en cualquier asignatura pueden ser motivados a trabajar, o su interés puede ser suscitado si se utilizan las herramientas idóneas y/o se crea un ambiente llamativo a través de herramientas pedagógicas como Kahoot!

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, puede deducirse que los

resultados obtenidos demuestran que el uso de las TIC y de la gamificación en clase como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un gran nivel de aceptación por parte del alumnado y es de gran ayuda para mejorar el grado de interés, participación y motivación al tiempo que crean un ambiente distendido que favorece la interacción y el rendimiento académico.

CONCLUSIONES

Tras una breve revisión de la bibliografía empleada puede afirmarse que hay una relación evidente entre la introducción de la gamificación en las aulas y la subsecuente mejora del nivel de motivación mostrado por el alumnado. La cotidianidad en el uso de las nuevas tecnologías hace que el empleo de las mismas como método de enseñanza y evaluación resulte no solo atractivo sino altamente motivador para los alumnos en comparación con otras metodologías más tradicionales.

Una sociedad de la comunicación y avances tecnológicos como la actual requiere que las metodologías empleadas en las aulas se adapten a la realidad cotidiana del alumnado, en la que las nuevas tecnologías suponen una parte esencial de sus vidas. Es por ello que la introducción de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje viene a solventar el distanciamiento que un alumnado altamente digitalizado en su entorno cotidiano siente hacia métodos de enseñanza más tradicionales.

Tras todo lo expuesto, se puede concluir que el uso pedagógico de la gamificación a través de aplicaciones como Kahoot resulta en una mejora de la falta de motivación por parte del alumnado. En general, la introducción de las nuevas tecnologías en el entorno educativo favorece la creación de un entorno de aprendizaje más distendido y atractivo para el alumnado que incrementa su interés y motivación. Del mismo modo, también se fomenta el espíritu crítico, la capacidad de reflexión, la competitividad y el afán de superación personal.

REFERENCIAS

- Alba, E., Moreno, L. y Ruiz, M. (2015). The Star System apps to bridge educational gaps: Kahoot!, Screencast y tableta gráfica. *ABACUS- Educar para transformar: Aprendizaje experiencial , XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, 791-799.
- Cobo, J.C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *ZER*, 14 (27), 295-318.
- Del Cerro, G.M. (2015). Aprender jugando, resolviendo: diseñando experiencias positivas de aprendizaje. *ABACUS- Educar para transformar: Aprendizaje experiencial , XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, 237-244.
- Gutiérrez, A. (2007). Integración curricular de las tic y educación para los medios en la sociedad del conocimiento. *Dialnet*, 45, 141-156.

Hargis, J. (2016). Analyzing the efficacy of the testing effect using Kahoot TM on student Performance. *Researchgate*.

Jaume-i-Capó, A., Lera, I., Vives, F.J., Moyá-Alcover, B. y Guerrero, C. (2016). Experiencia Piloto sobre el uso de la gamificación en estudios de Grado de Ingeniería en Informática. *Actas del Simposio-Taller XXII Jenui*, 35-40.

Murillo García, J.L. (2010). Programas Escuela 2.0 y Pizarra Digital: un paradigma de mercantilización del sistema educativo a través de las TICs. *REIFOP*, 13 (2), 65-78.

Nieto, E. y Marqués, P. (2015). La mejora del aprendizaje a través de las nuevas tecnologías y de la implantación del currículo bimodal. *Multiárea. Revista de didáctica*, 7, 7-30.

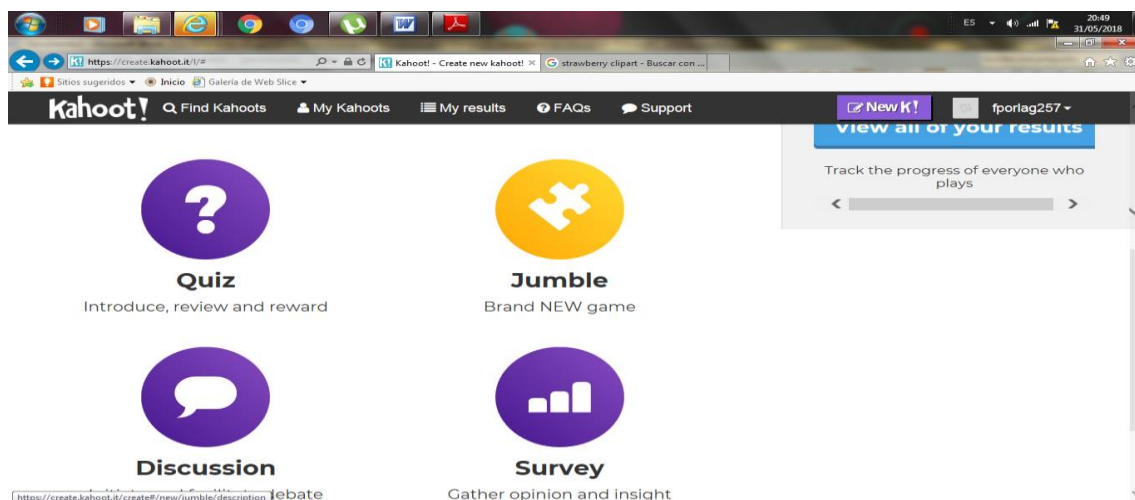
Palomar Sánchez, M. J. (2009). Ventajas e inconvenientes de las TIC en la docencia. *Revista Innovación y Experiencias Educativas*, 25.

Rodríguez, F., Loro, F. y Villén, S. (2015) Experiencia de "Gamificación" en alumnos de magisterio para la evaluación de la asignatura "sociología de la educación" mediante el uso de la plataforma "Kahoot". *INNODOCT*.

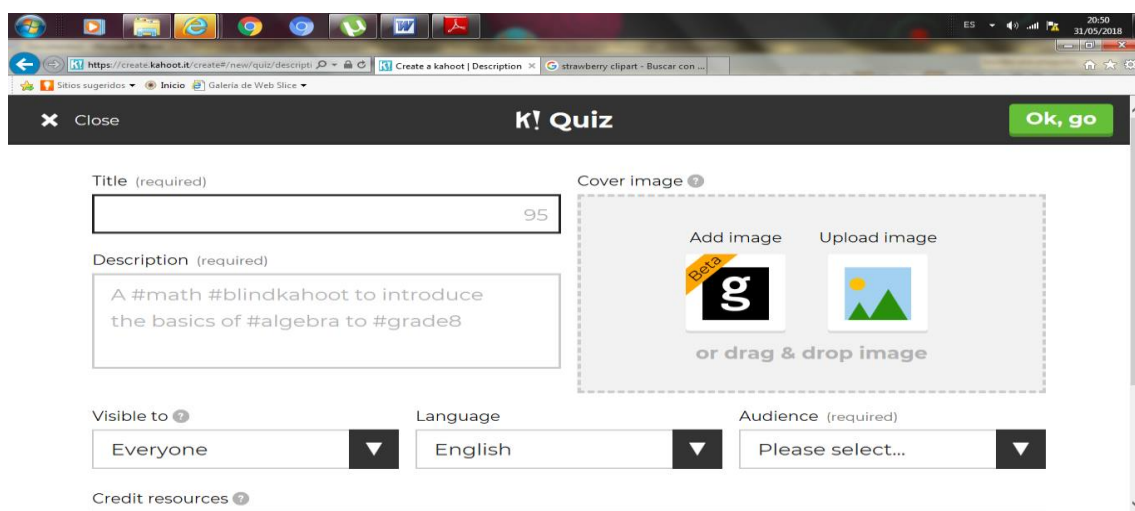
Sousa, S., Roperó, E. y López, M.P. (2014). Metodología del puzzle aplicada a flipped classroom. *ABACUS- Educar para transformar, XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria*, 173-179.

FUNCIONAMIENTO DE LA APP KAHOOT!

En primer lugar, el docente debe crear el juego para practicar el contenido que desee. El funcionamiento de la aplicación es muy intuitivo por lo que su uso resulta bastante fácil. Para acceder a la aplicación hay que tener una cuenta de usuario (se puede acceder a través de una cuenta de correo electrónico o de Factbook). Una vez que accedemos a la app vemos la siguiente pantalla:



Para trabajar el vocabulario en inglés vamos a crear un quiz.



Lo primero que nos pedirá será un título para el juego y una pequeña descripción. También podemos elegir una imagen de portada, para quién queremos que sea visible el juego, el idioma, y el tipo de jugadores. A continuación, podemos empezar a añadir preguntas:

K! Question 3 Next

Question (required)

Time limit: 20 sec Award points: YES

Media
 Add image | Upload image | Add Video
 or drag & drop image

Answer 1 (required) ✓

Answer 2 (required) ✓

Answer 3 ✓

Answer 4 ✓

Credit resources

Para ello, se escribe la pregunta que queremos hacer a los alumnos, el tiempo que queremos dar para responder y 4 posibles respuestas. Tenemos que marcar la pregunta que es correcta. Se pueden mostrar imágenes o vídeos para ayudar o dar pistas al alumnado. En el ejemplo creado, se va a practicar vocabulario relacionado con la comida, por lo que se han incluido la pregunta *What is the name in English?* y la imagen de la comida cuyo nombre preguntamos.

K! Question 1 Next

Question (required)
 What is the name in English?

Time limit: 20 sec Award points: YES

Media
 Remove | Replace

Answer 1 (required) ✗

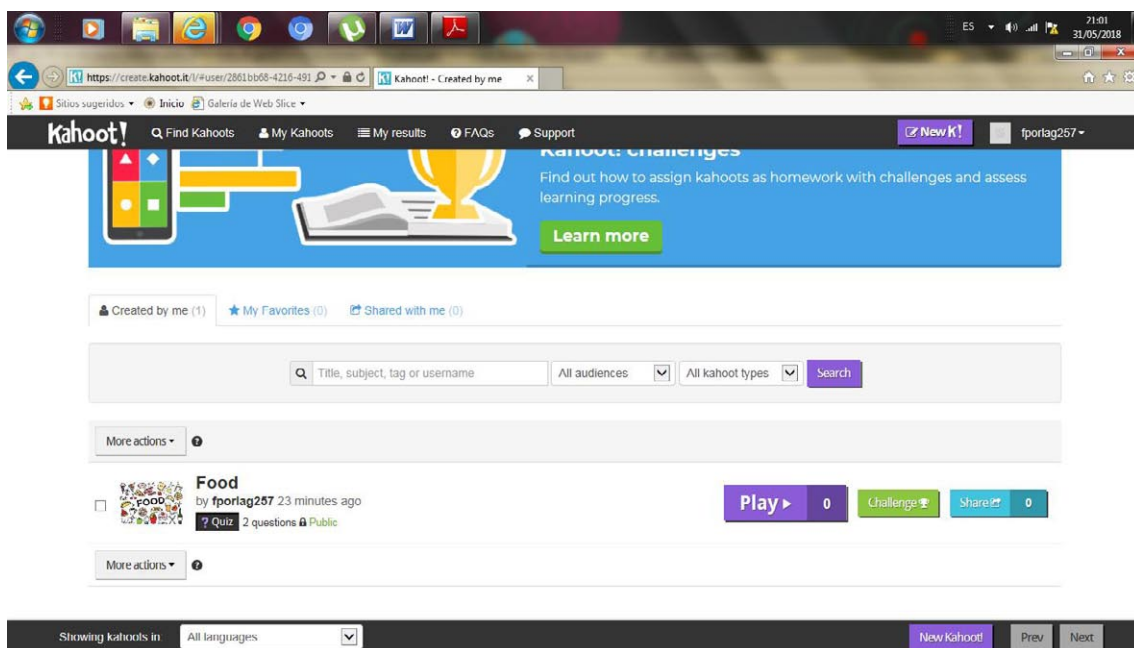
Answer 2 (required) ✓

Answer 3 ✗

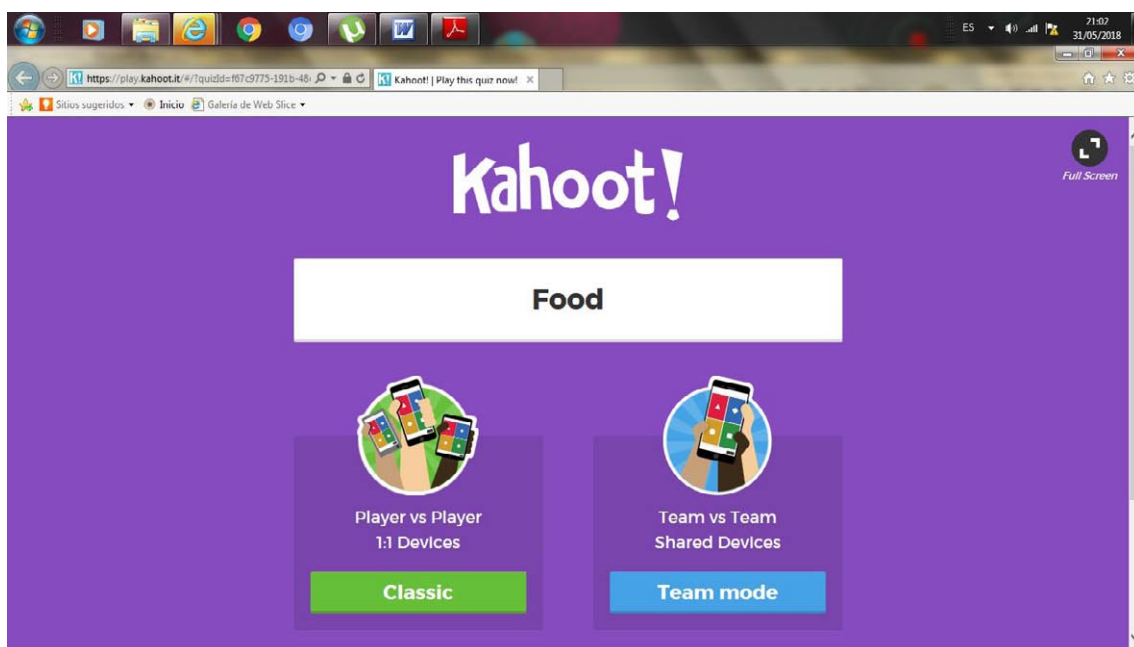
Answer 4 ✗

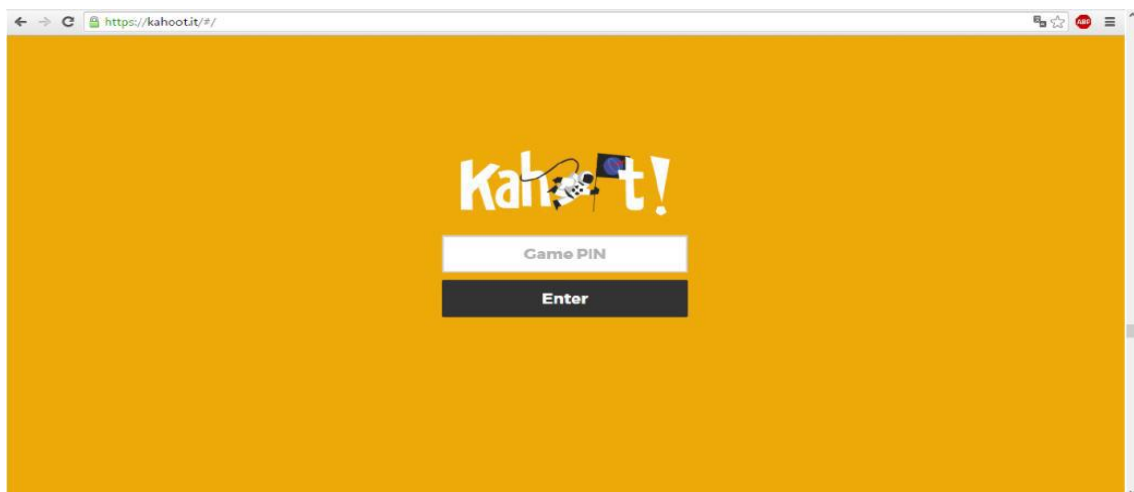
Credit resources

Este paso se repetirá hasta incluir el número de preguntas deseadas. Una vez que se ha completado el juego debe guardarse y nos aparecerá un PIN para que el alumnado pueda acceder al mismo en la aplicación. Cuando queramos practicar el juego en clase debemos acceder a la app con nuestra cuenta y dar a los alumnos el PIN de nuestro juego.

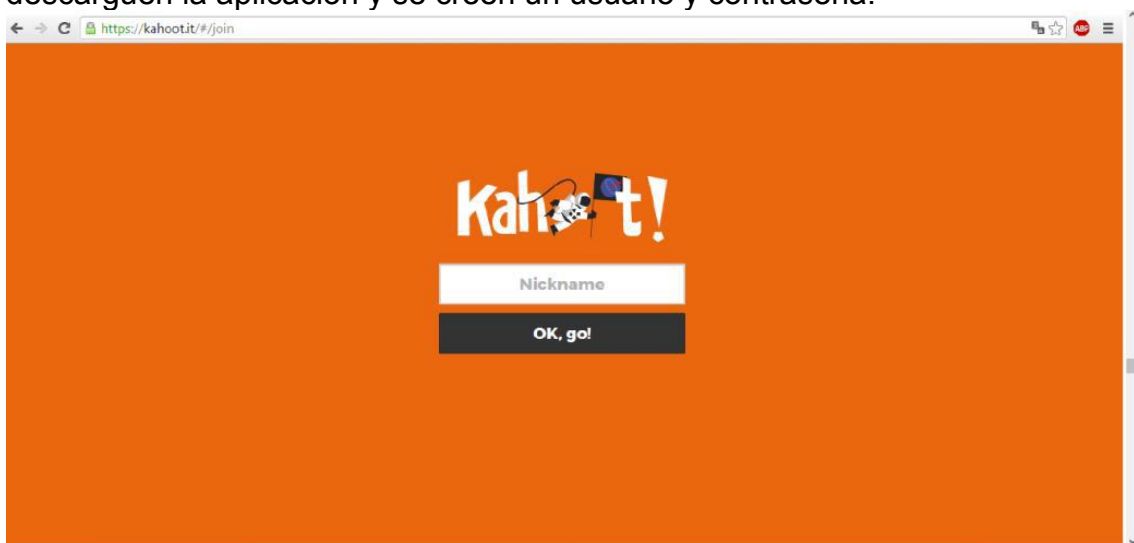


Cuando los alumnos le den a PLAY tendrán que introducir en la aplicación que deben tener descargada en sus móviles el PIN del juego. Puede elegirse si se quiere jugar individualmente o en grupo. Es preferible jugar individualmente para ver la actuación de cada uno.

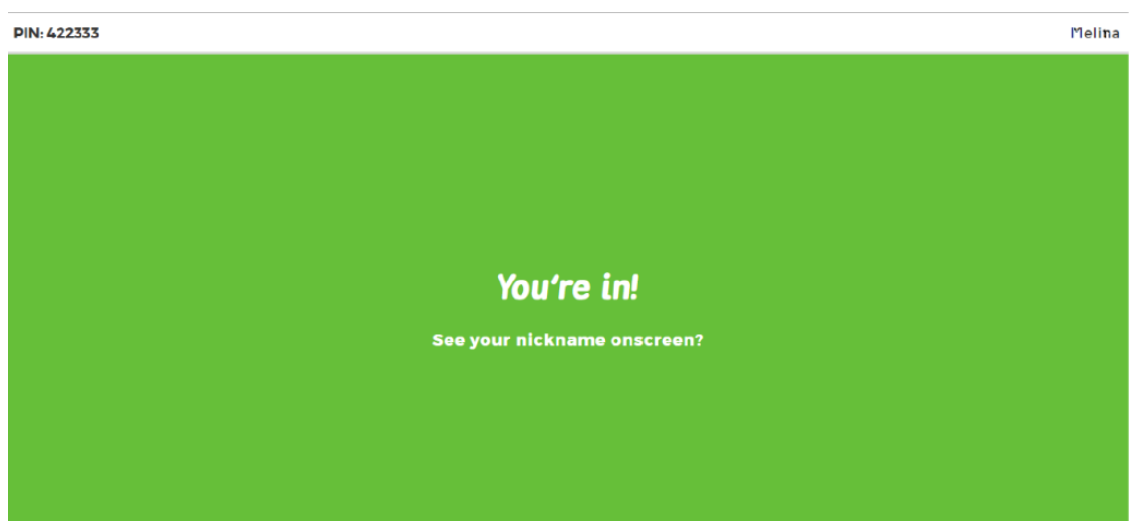




A continuación tienen que introducir su usuario y contraseña en la aplicación, por lo que en una primera sesión habría que pedir al alumnado que se descarguen la aplicación y se creen un usuario y contraseña.



A continuación a los alumnos les aparecerá que están dentro y que pueden jugar.



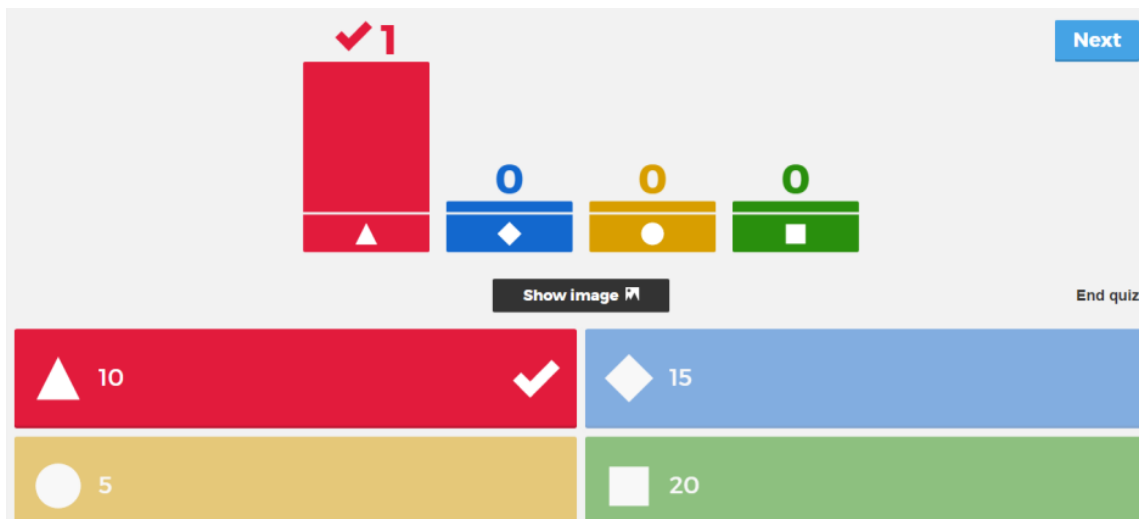
Al profesor le irán apareciendo los nombres de los alumnos, hay que procurar que usen un usuario fácilmente identificable por el profesor, sino podría dar lugar a identificaciones o evaluaciones incorrectas.



Cuando al profesor le han aparecido todos los alumnos en su pantalla, es el momento de que le de al START para que el alumnado pueda empezar a jugar. En la siguiente pantalla al profesor le aparecerá la pregunta que el alumnado tiene que contestar durante unos segundos, mientras que en la pantalla del alumnado solo saldrán las respuestas pero con figuras y colores.




Los alumnos deben responder dentro del tiempo dado por el profesor, pero si responden en el menor tiempo posible, consiguen más puntos. Una vez que han respondido todos los alumnos o ha finalizado el tiempo, en la pantalla del profesor aparece la respuesta correcta y cuántos alumnos han acertado o fallado. A los alumnos les aparece una pantalla dependiendo de si han respondido bien, mal o no han respondido.



PIN: 461846 3 of 21 MelinaPrueba 860

Correct




Answer Streak 1

+ 860

PIN: 461846 1 of 21 MelinaPrueba 0


Time up



There's no wrong answers,
only new lessons!

PIN: 461846 4 of 21 MelinaPrueba 860

Incorrect



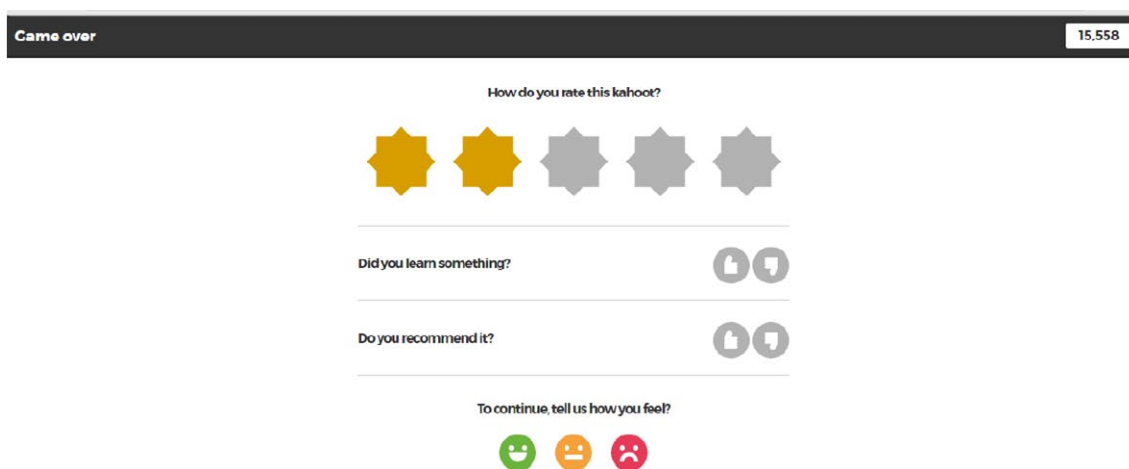
Answer Streak lost

NEVER give up!

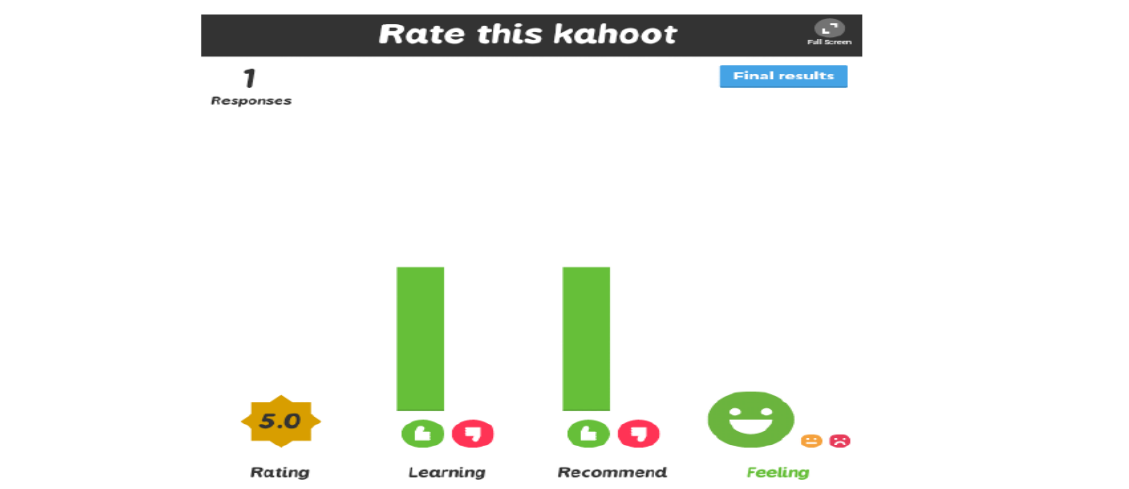
A continuación a los alumnos les sale en qué posición van, mientras que al profesor le sale una clasificación del alumnado.

Una vez finalizado el juego, a los alumnos les aparece una breve encuesta sobre el juego:

- *How do you rate this Kahoot!?* (¿Cómo valora este Kahoot!?)
- *Did you learn something?* (¿Ha aprendido algo?)
- *Do you recommend it?* (¿ Lo recomendaría?)
- *To continue, tell us how you feel?* (Para continuar, ¿Nos puede contar cómo se ha sentido?)



Al profesor, por el contrario, le aparece la valoración que el alumnado ha realizado del juego.



La Realidad Aumentada (AR) en la enseñanza de Química

M^a Luisa Roqueta Buj⁽¹⁾

*(1) Departamento de Física y Química, IES Francisco Ribalta Castellón,
España, luisaroqueta@hotmail.com*

Augmented Reality (AR) in teaching Chemistry

RESUMEN

En la siguiente propuesta utilizamos la nueva tecnología denominada Realidad Aumentada (AR) en la enseñanza de la asignatura de Física y Química y es aplicable tanto al nivel de Bachillerato, como a niveles de Enseñanza Superior. El uso de nuevas tecnologías como la Realidad Aumentada en la enseñanza, en general, permite manejar información virtual y asociarla a elementos del mundo real aumentando la percepción que tenemos del mismo. Nos permite incorporar contenido en forma de texto, imagen, audio o vídeo.

Abordamos los conceptos relativos al enlace químico en la estructura de moléculas sencillas covalentes y de redes cristalinas iónicas, para facilitar el aprendizaje significativo de estos contenidos, con la ayuda de AR innovando de esta forma en la didáctica de la asignatura de Química.

Palabras clave: Realidad aumentada, enlace químico, nuevas tecnologías, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

In that proposal it is used the new technology named Augmented Reality in teaching Chemistry; It is suitable in Secondary School and Higher Education. This technological tool called Augmented Reality allows us adding digital content to our real world, increasing therefore, our perception of it. It is possible to incorporate content in text, image, audio or video format. I have approached the concepts related to the chemical bond and the structure of simple covalent molecules and ionic crystals, to facilitate the meaningful learning of these contents, through AR that is innovative in teaching Chemistry.

Keywords: Augmented reality, chemical bond, new technologies, meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

La teoría constructivista de Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio, destacando así la importancia de la acción en el proceso de aprendizaje. Parte desde el supuesto de que para que se produzca la adquisición, el conocimiento debe ser

construido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, de modo que no es algo que simplemente se pueda transmitir. Piaget (Piaget, 1972) afirmaba que “el conocimiento originado desde actividades y reconocimiento comienza con la práctica”. Por tanto, esta teoría nos provee de una base sólida para la justificación del aprendizaje en entornos virtuales (Winn,1993). Estos entornos facilitan la colaboración y la interacción; por lo tanto, el aprendizaje se torna en un proceso activo y comunicativo. El constructivismo puede justificar el desarrollo de estos entornos altamente interactivos y participativos, donde el usuario es capaz de modificar, construir, probar ideas, e involucrarse activamente en la resolución de un problema (Roussou, 2004). Sin embargo, el aprendizaje no se produce a través de la simple exploración del entorno virtual (Mantovani, 2003), sino que debe de procurarse un contexto de conocimiento estructurado que sirva de andamiaje para la construcción de modelos conceptuales consistentes que hagan de puente entre lo que los estudiantes ya comprenden y el contenido nuevo (en consonancia con la teoría de Vygotsky y el concepto de zona del desarrollo próximo ZDP con asistencia externa). Para asegurar la adaptación exitosa a la nueva experiencia, se deben proporcionar entornos de aprendizaje flexibles, que sirvan de andamiaje, con información integrada en forma de audio, texto, imágenes o representaciones 3D. De esta forma el aprendizaje también se puede adaptar a los estilos individuales acomodándose a las diferentes preferencias en el proceso en función de las diversas habilidades que proporcionan las diferentes inteligencias múltiples. El elemento motivacional, debe tenerse en cuenta también pues es determinante en la mejora del rendimiento en el proceso de aprendizaje. En este sentido hay numerosas investigaciones que indican que RA aumenta la motivación y las ganas de aprender (Reinoso, 2012). Otra de las ventajas de introducir la RA en el aula son sus potencialidades a través de dispositivos móviles y la superación de las limitaciones temporal- espaciales que proporciona a los entornos de aprendizaje (Estebanell et al, 2012).

La enseñanza de la asignatura de Química en Educación Secundaria es una tarea que requiere de mucho esfuerzo debido a la dificultad que supone para el alumnado adquirir conceptos abstractos que no se pueden visualizar en la vida real como son, entre otros, los enlaces químicos. Por tanto, como hemos argumentado previamente, las nuevas tecnologías como es AR constituyen una herramienta muy útil que puede facilitar la visualización virtual de estas estructuras, favoreciendo la adquisición de teorías como la del enlace químico. La realidad aumentada (AR) tiene grandes posibilidades de aplicación en educación de forma generalizada ya que proporciona una manera eficiente de representar modelos que necesitan visualización. Los estudiantes en general perciben las asignaturas de ciencias como muy abstractas y opinan que requieren de una profundidad de comprensión, así como de habilidades de visualización (Gilbert, 2004). Las tecnologías que permiten la visualización tienen un gran potencial para facilitar la comprensión y prevenir confusiones en el dominio científico. Presentar a través de AR ideas abstractas en forma virtual permite al discente manipularlas y explorarlas mejorando así sus habilidades para la visualización (Thornton, 2007). Otro de los obstáculos que presenta la didáctica en el ámbito científico es el de la realización de las prácticas de laboratorio que requieren de material muy costoso y de fuertes medidas de

seguridad. En este sentido se desarrolló PhysicsPlayground, por el Interactive Media Systems Group del Institute of Software Technology and Interactive Systems de la Vienna University of Technology (Meyer, 2007). Se trata de un sistema de realidad aumentada para la educación en Mecánica. Con este entorno tridimensional los estudiantes y profesores pueden crear libremente experimentos que pueden ser simulados en tiempo real ofreciendo de este modo posibilidades que son superiores a las que se pueden hacer en un laboratorio de Física real (Hannes Kaufmann, Bernd Meyer, 2007). Investigaciones recientes han mostrado las ventajas del uso de la tecnología como medio de visualización de fenómenos que son demasiado pequeños, grandes, rápidos o costosos para ser vistos a simple vista (Cook, 2006). Water on Tap (Byrne, 1996) fue uno de los primeros entornos virtuales de inmersión para la enseñanza de Química. Es un entorno que permite crear moléculas, por tanto, los electrones tienen que colocarse en órbitas alrededor del núcleo del átomo de forma que se pueden seleccionar el spin y otras propiedades.

Otro aspecto destacable del uso de AR es que este tipo de tecnología permite al discente comprender mejor ciertos conceptos abstractos. En relación con este punto (Wu et al., 2001) desarrollaron una animación para ayudar a los alumnos en la visualización de las interacciones entre átomos para formar moléculas y poder asimilar los conceptos teóricos necesarios. AR como vemos permite la visualización de microsistemas y de objetos y conceptos que no podrían ser captados a simple vista. Otra de las ventajas de AR en educación es que es una nueva forma de mejorar el aprendizaje de la configuración de formas tridimensionales sustituyendo los modelos tradicionales de plástico o madera. AR muestra objetos y conceptos de diferente manera y desde diferentes ángulos de perspectiva favoreciendo así la comprensión del alumnado (Cerqueira y Kirner, 2012). Otra aplicación de AR es Construct3D se trata de una herramienta de Realidad Aumentada para la enseñanza de la Geometría Tridimensional. Permite la construcción de objetos de manera dinámica en 3D en lugar de verlos en 2D sobre un papel. En el campo de la Física se ha desarrollado ScienceSpace, se trata de una colección de mundos virtuales en los que se puede estudiar Cinemática, Dinámica, Electrostática, la Ley de Gauss, y estructuras moleculares. Tras los estudios de la evaluación de estos entornos virtuales, los resultados revelan un aumento en la implicación del alumnado, y en el aprendizaje significativo y de los conceptos abordados. Además, muchas de las investigaciones acerca del uso de AR en educación muestran que los estudiantes están más motivados para aprender al usar esta tecnología. Por ejemplo, en investigaciones conducidas por Klopfer y Squire, (2008), los estudiantes evalúan satisfactoriamente su experiencia de combinación de mundos reales con mundos virtuales. Otros informes como el de (Burton et al., 2011), también dan cuenta de resultados similares, los alumnos del estudio estaban más motivados con el uso de esta tecnología para aprender nuevos conceptos. También se aprecia en ellos que los alumnos participan más en el proceso de aprendizaje dado que interactúan con las aplicaciones lo que favorece el desarrollo de la creatividad (Lamounier et al., 2010).

Numerosas son las experiencias que han abordado conceptos de química con esta tecnología. A modo de ejemplo para estudiar la composición de ciertas

sustancias se llevó a cabo un proyecto de diseño de una serie de herramientas basadas en AR que los estudiantes podían controlar, combinar e interactuar usando modelos 3D de partículas elementales activados con marcadores. El proyecto tuvo lugar en Shenzhen, China. Los posteriores análisis y evaluación de resultados concluyeron que el uso de AR había tenido un significativo efecto en la motivación del alumnado y en su balance de aprendizaje. También en la literatura encontramos el sistema (ARSC), (El Sayed, Zayed, y Sharawy, 2011) que permite representar lecciones en formato 3D, mejorando la visualización y facilitando además información adicional en entorno virtual. Las investigaciones sobre este sistema según los autores revelan un aumento en las habilidades de visualización del discente. Otro ejemplo es una plataforma de Realidad Aumentada creada para la enseñanza de Química propuesta por (Iordache, Pribeanu, y Balog, 2012). Se trata de una tabla periódica donde los alumnos pueden completar las tareas que se indican en cada uno de los elementos químicos con la ayuda de AR. De otra parte, (Wojciechowski y Cellary, 2013) diseñaron un entorno de AR en el que se pueden realizar experimentos con reacciones químicas sencillas de forma virtual. (Martín-Gutiérrez et al., 2010) diseñaron un libro con AR llamado Dehaes que funciona con marcadores. Por último, (Andújar et al., 2011) desarrollaron un laboratorio remoto de AR basado en imágenes que posibilita la interacción de elementos físicos reales y elementos virtuales enlazados en tiempo real.

METODOLOGÍA

Técnicas empleadas

AR permite la visualización de modelos 3D de moléculas que mejoran la percepción de la geometría molecular y de los ángulos de enlace. También permite visualizar la disposición de los iones en las estructuras tridimensionales de redes iónicas. En nuestro caso utilizamos la Realidad Aumentada en una propuesta de aula a nivel universitario aplicable para la unidad del enlace químico en la asignatura de Química General de primer curso de cualquier Grado del ámbito científico. Se trata de una propuesta en la que los alumnos trabajan en grupo para diseñar con la ayuda de Jmol sus propios modelos 3D de varias moléculas y cristales iónicos acordados para cada grupo. Cada uno de ellos está formado de 4 alumnos que tienen asignados un conjunto de moléculas y redes iónicas diferentes. Después con AR con marcadores como puede ser Aumentaty asocian sus propios modelos 3D creados a los marcadores que ofrece la aplicación que activan la información virtual. Deben manipularlos para conseguir la orientación y tamaño óptimos para una mejor visualización. Pueden añadir comentarios en forma de texto, imágenes e incluso vídeos aclaratorios. Para la visualización de los modelos creados en AR los alumnos dispondrán de sus propios dispositivos como tablets y móviles. Finalmente se hace una puesta en común del conjunto de la clase para compartir resultados. Se valora el trabajo en equipo ya que se puede enfocar como un pequeño proyecto (ABP). También se evaluará si hay una mejora en el aprendizaje significativo de conceptos complejos como el de enlace químico, si hay avances en la visualización espacial y por último si se

incrementa la motivación del alumnado al participar en su propio proceso de aprendizaje de forma activa. La temporalización para la implementación en el aula sería de cuatro sesiones de dos horas puesto que deben presentar sus resultados cada grupo al resto. La interdisciplinariedad hace que los avances se produzcan en varias asignaturas a la vez por lo que no podemos pensar que se alarga demasiado en el tiempo.

La Realidad Aumentada (RA) se puede presentar en diferentes niveles, desde el nivel 0 que lo constituyen los códigos QR hasta la visión aumentada con las famosas gafas de Google o incluso unas lentes de contacto que proyectan la RA directamente a nuestros ojos. En el nivel 1 de RA están como activadores de la información virtual los marcadores con formas geométricas sencillas (generalmente cuadrados) que permiten, entre otras cosas, la superposición de formas geométricas en 3D. En el nivel 3 no se utilizan marcadores, es a través del reconocimiento de imágenes y objetos (Markerless) que funcionan como activadores, como ejemplo fotografías o dibujos. También pueden ser objetos o personas que son reconocidos como tales y que activan la información de la RA.

A lo largo de este proyecto me propongo introducir al alumnado en el manejo de las herramientas necesarias para generar sus propios marcadores en RA y que además pueda asociarlos con las imágenes de las moléculas. Los modelos 3D pueden ser creados con aplicaciones como Autodesk 123D Catch o Sketchup y también con aplicaciones sencillas como Jmol.

Con Aurasma también aprenderán a crear RA sin necesidad de marcadores; la imagen 3D se asocia a una fotografía o a una imagen directamente.

Otro cometido es dotar al estudiante de las herramientas necesarias para divulgar su trabajo en RA a través de un canal propio de YouTube, compartirlo en Google drive o elaborando un póster multimedia. Otro cauce de comunicación científica del proyecto sería colocando los marcadores y códigos QR elaborados, en los laboratorios y las aulas del Centro, para obtener RA mediante dispositivos como una Tablet y difundiendo así al resto de la comunidad educativa el gusto por la ciencia.

Para crear recursos digitales autónomos mediante la realidad aumentada utilizamos el nivel de RA a través de marcadores con Aumentaty Author. Se trata de una aplicación que de forma sencilla permite visualizar en RA. Este software permite asociar cada marcador con una imagen en 3D. El marcador activa la visualización en AR de la imagen deseada que en el caso que nos ocupa son imágenes de moléculas y de redes cristalinas iónicas.

Obtención de imágenes 3D

Las imágenes que queremos activar con los marcadores se pueden obtener de diferentes maneras. Existen bibliotecas de modelos 3D como Archive 3D, la Galería 3D de Google, o también Moléculas 3D. Pero es más didáctico que los estudiantes construyan sus propios modelos. Para ello pueden utilizar aplicaciones como Avogadro que permite construir las moléculas en 3D y también girarlas en el espacio para visualizar los ángulos de enlace, los planos de simetría y la disposición de los átomos alrededor del átomo central. También da la posibilidad de exportar la imagen obtenida para después visualizarla en RA. Otras aplicaciones también disponibles son: Chemistry101,

Chemitorum, o Jmol.

Otra opción muy instructiva sería aprender a utilizar programas de modelado en 3D como Google SketchUp y comenzar a crear con Autodesk 123D Catch un modelo 3D e incluso una animación en este formato. Se consigue haciendo fotografías desde todos los ángulos de los modelos moleculares disponibles por ejemplo de un kit de laboratorio. Aumentaty no permite crear animación, pero sí que puede reproducir una animación importada.

RA A través de códigos QR

En el nivel más básico de esta tecnología están los códigos QR que se pueden generar de manera sencilla con aplicaciones para móvil como QuickMark. Asociaremos una imagen de la estructura que deseemos para poder visualizarla mayoritariamente a través de hipervínculos, pero también por medio de textos, SMS, imágenes o números de teléfono. La ventaja es que como los propios códigos contienen la información se pueden leer con cualquier lector de códigos QR.

Realidad Aumentada con marcadores

Una vez tenemos ya creado un repositorio de modelos 3D de las moléculas y de las redes iónicas que pretendemos estudiar el siguiente eslabón es utilizar la RA a través de marcadores con Aumentaty. Esta aplicación permite asociar cada uno de nuestros modelos con un marcador imprimible. De esta manera con el marcador enfocado a la webcam de nuestro ordenador visualizaremos la escena creada. Permite opciones como girar la molécula, ampliarla o reducirla en función de nuestras necesidades para una mejor visualización. Una vez creada la escena, permite exportarla a Aumentaty Viewer para PC, hasta incluso a Aumentaty Viewer para móvil. Se trata de un visualizador de los modelos creados con Author a pantalla completa cuya ventaja es que cualquier persona puede visualizar haciendo doble clic en el enlace que le hayamos enviado previamente y habiéndose descargado el visualizador únicamente. Aumentaty también ofrece la opción de compartir la escena creada en Facebook o Twitter. En el caso de crear la RA directamente con la versión Beta para móvil podremos hacer el proceso de visualizar en la pantalla del móvil enfocando con la cámara en el marcador impreso lo que permite una mayor autonomía en el proceso. El problema de crear la escena en el PC y exportarla al móvil es que solo se visualizarán las imágenes que estén en formato obj. y requeriremos de un convertidor de imágenes, por lo que puede haber problemas de incompatibilidad en el formato de las imágenes entre ambos dispositivos.

RA sin marcadores: Markeless

En un nivel superior de RA tenemos la modalidad Markeless que no utiliza marcadores y que se sirve de activadores como el reconocimiento de una fotografía o una imagen. Como ejemplo está la aplicación Aurasma que permite crear las llamadas Auras que cambian y enriquecen las características de los contenidos asociados ya que permite crearles características especiales. Los activadores serán las lanzaderas que pueden ser desde una imagen hasta un vídeo que asocio y me lleva a una página web. En nuestro Proyecto nos

interesan las imágenes 3D y las animaciones 3D que podremos asociar a la imagen lanzadera y que reciben el nombre de Overline. Para hacer más atractivo el proceso también podemos utilizar como Overlay algún vídeo explicativo de las características de cada una de las moléculas estudiadas y de su geometría. Estos vídeos se crearían por parte de los alumnos con aplicaciones que permiten hacerlos desde una Tablet. Para que el trabajo sea colaborativo y por tanto compartido se puede trabajar a través de una wiki.

Moléculas y cristales iónicos

Debemos decidir qué moléculas vamos a utilizar para este estudio. Vamos a hacer el desarrollo de la unidad didáctica para un nivel de primer curso de Grado de Enseñanza Superior en la asignatura de Química General. El primer paso es diferenciar los dos tipos de enlace como son el enlace covalente y el iónico.

Moléculas covalentes

Para comenzar estudiaremos el enlace sencillo covalente de la molécula de hidrógeno formada por dos átomos de este elemento químico. Se trata de una molécula con disposición lineal con un ángulo de enlace entre ambos átomos de 180 grados.

La molécula de oxígeno nos servirá para introducir el doble enlace covalente que también tiene geometría lineal. Con esta misma disposición espacial está la molécula de nitrógeno, pero en este caso se forma un triple enlace entre los dos átomos que constituyen la molécula diatómica.

En el caso de moléculas poliatómicas estudiaremos la molécula de agua con disposición angular o en forma de V. Otra geometría diferente es la que presenta la molécula de amoníaco con disposición piramidal donde el átomo de nitrógeno se encuentra ocupando el centro de la pirámide trigonal. En este caso los ángulos son menores que en el caso del tetraedro. Por último, la molécula tetraédrica representada por el metano donde el átomo de Carbono está en el centro de la unidad y los átomos de hidrógeno se posicionan en los vértices del tetraedro.

Cristales iónicos

En este tipo de enlace los iones se mantienen unidos por fuerzas de carácter electrostático entre cargas de signo opuesto. La estructura de los cristales es diferente a la de las sustancias covalentes moleculares ya que las redes están formadas por un gran número de iones. Estos en función del número de iones de carga opuesta que tienen a la misma distancia tendrán diferentes índices de coordinación. Se trata por tanto de estructuras tridimensionales que se pueden visualizar mejor con ayuda de la Realidad Aumentada. Las más conocidas son las estructuras del cloruro de sodio o sal común, la del fluoruro de calcio o Fluorita, la del sulfuro de cinc o Blenda y la del Cloruro de Cesio. Cada una de ellas presenta un tipo diferente de estructura. La disposición del cloruro de sodio es una red cúbica centrada en las caras de aniones de cloruro y la del Cloruro de Cesio es una red cúbica también, pero centrada en el cuerpo.

Una vez ya hemos decidido las estructuras con las que queremos trabajar, nos ocuparemos de obtener los modelos en 3D de las mismas por los

procedimientos anteriormente explicados. Después con Aumentaty Author crearemos la escena en Realidad Aumentada y la visualizaremos con Aumentaty Viewer. Finalmente, queda el eslabón de la comunicación científica a través de los canales citados previamente en este estudio. Se puede también compartir el resultado con alguna plataforma como Augment que se creó para compartir modelos 3D en realidad aumentada. Para ello nos podemos registrar y acceder compartiendo proyectos.

RESULTADOS

Se obtiene como resultado tangible los marcadores imprimibles asociados a cada una de las moléculas y cristales iónicos mencionados en el anterior apartado. También, las imágenes 3D de cada una de estas estructuras de enlace obtenidas por el alumnado y asociadas a cada uno de los marcadores. Para alguna de estas estructuras y, a modo de ejemplo, para el cloruro de sodio se puede generar un código QR que nos dirija a su modelo 3D. Con Aurasma se asocian los modelos 3D con imágenes o vídeos creados por los propios alumnos, en algunos casos como vídeos explicativos de cada una de estas moléculas, de sus propiedades y geometría. También hay que destacar el hecho de comunicar el trabajo científico con la creación de posters científicos, así como de vídeos publicables en un canal propio de YouTube o trabajo colaborativo a través de wiki. Esta forma de dar a conocer el trabajo favorece la relación entre entornos de aprendizaje formales y no formales tan necesaria para la divulgación científica. Al mismo tiempo se mejora la competencia de la comunicación de las ciencias y se adquieren responsabilidades en torno al trabajo creado cuya responsabilidad recae sobre el estudiante.

A modo de muestra tenemos por ejemplo el marcador que uno de los grupos de trabajo puede asociar por ejemplo a la molécula de Metano de geometría tetraédrica. Con el uso de la RA podemos visualizar un modelo 3D de esta molécula como la que vemos a continuación. La ventaja de la visualización con Aumentaty respecto de otras aplicaciones como Aurasma es que la primera permite rotar los modelos y apreciar las uniones entre los átomos y los ejes de simetría de la molécula en cuestión.

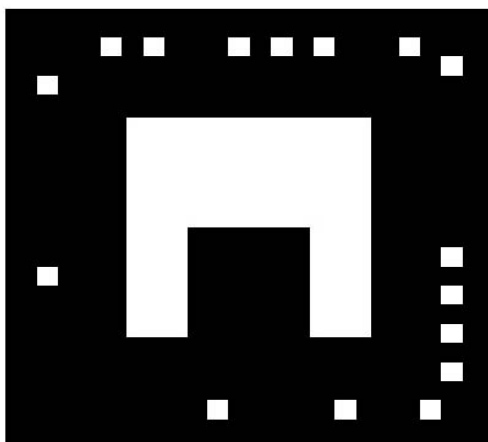
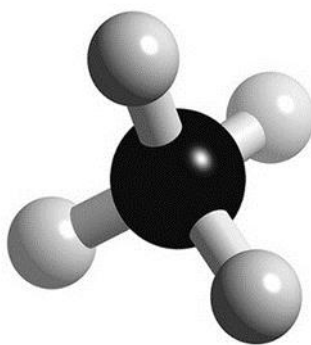


Figura 1. Marcador. Aumentaty.



Fonte: 3dchem

Figura 2. Modelo 3D Amoniac. Fuente: 3dchem (2016).

Otro logro que se persigue es el de contribuir a mejorar la percepción de los alumnos de la geometría molecular, de los ángulos de enlace y de la disposición de los átomos en las estructuras tridimensionales de los compuestos, es decir, desarrollamos la visión espacial del alumnado a través de esta tecnología emergente. Facilitamos de este modo la comprensión de la unidad didáctica del enlace químico a través de recursos educativos innovadores como son las TIC.

A nivel educativo este trabajo tiene como objetivo destacado el hecho de contribuir a la consecución de un alumnado más ilustrado en los aspectos científicos y tecnológicos. Haciendo uso de las tecnologías digitales e

integrando los recursos multimedia en las actividades, los estudiantes adquieren mejor las habilidades científicas, favoreciéndose el aprendizaje significativo. El hecho de crear sus propios marcadores, modelos y vídeos contribuye a que intervengan en el proceso de aprendizaje de forma activa, participativa, colaborativa, grupal e interactiva, incrementando el gusto por la ciencia y la investigación del alumnado.

Esta propuesta se aborda de forma interdisciplinar y creativa, es decir se trabaja desde diversas áreas como son la Física y Química, Informática, Tecnología, Diseño y se estimula la creatividad con la creación de modelos propios.

En la actualidad vivimos en un mundo en el que los saberes están integrados y las áreas de trabajo son interdisciplinares, por tanto, es nuestra función como docentes preparar al alumnado para afrontar este nuevo contexto laboral.

CONCLUSIONES

El interés científico de esta propuesta de aula radica en que cualquier estudiante que disponga de un ordenador con webcam puede crear AR sin necesidad de conexión a Internet y también visualizarla en las mismas condiciones. Instalando una aplicación en el ordenador se puede usar realidad aumentada sin conexión. En el caso que nos ocupa he utilizado Aumentaty Author y Aurasma, pero hay otras disponibles. La primera aplicación permite asociar a cada imagen de la molécula o red que elijamos un marcador imprimible. Este marcador utilizando Aumentaty Viewer y dirigiéndolo hacia la webcam nos generará la visualización de la molécula en 3D con posibilidad de rotación. A lo largo de la unidad diseñada visualizamos en RA las moléculas más sencillas, así como estructuras de cristales iónicos sencillos. Cada grupo de trabajo creará sus propios marcadores que serán exclusivos y diferentes del resto de grupos. También el trabajo realizado debe difundirse desarrollando la competencia de la comunicación científica. Hemos utilizado otro de los niveles de la RA, como son los códigos QR, que permiten visualizar la imagen asociada con un dispositivo móvil que disponga de un lector de códigos QR como por ejemplo Quick Mark.

Especial mención merece la contribución de este método de trabajo en el desarrollo de la visión espacial tridimensional tan difícil en general para los estudiantes y que, sin duda, se abre una vía de mejora a través de la Realidad Aumentada.

Por último y no por ello menos relevante, cabe destacar que la RA sólo necesita de un ordenador con webcam y no requiere conexión a internet. Por lo tanto, supone la elaboración de materiales autónomos, lo cual es imprescindible en territorios o zonas sin recursos. Por tanto, se abre una vía en la democratización del conocimiento científico a través del uso de la RA.

REFERENCIAS

Burton, E. P., Frazier, W., Annetta, L., Lamb, R., Cheng, R., & Chmiel, M. (2011). Modeling Augmented Reality Games with Preservice. *Jl. of Technology and Teacher Education*, 19(3), 303-329.

Cerqueira, C. S., & Kirner, C. (2012). Developing Educational Applications with a Non-Programming Augmented Reality Authoring Tool. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 2816-2825).

Chang, R. *Principios Esenciales de Química General*, Cuarta edición, McGraw-Hill, Madrid, 2006.

Chang, G., Morreale, P., & Medicherla, P. (2011). Applications of Augmented Reality Systems in Education. *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, 1380-1385.

Cook, M. P. (2006). Visual Representations in Science Education: The influence of prior knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional Design Principles. *Sci. Ed.*, 90, 1073-1109. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20164>.

Cubillo, J. Recursos digitales autónomos mediante la realidad aumentada, *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, Vol. 17, 2014, nº2, vol. 17 p.241-275.

Estebanell, M. y otros (2012): *Realidad Aumentada y códigos QR en Educación*, en *Tendencias emergentes en Educación con TIC*. Barcelona, Espiral.

H. Kaufmann, B. Meyer, "Simulating Educational Physical Experiments in Augmented Reality". *White Paper*, enero 2012. 8 p.

Hay, K. E., Marlino, M., & Hosehuh, D. R. (2000). The Virtual Exploratorium: Foundational Research and Theory on the Integration of 5-D and Visualization in Undergraduate Geoscience Education. *International Conferences of the Learning Science* (pp. 214-220). University of Michigan.

Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives-the development for an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Tech Research Dev*, 56, 203-228. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6>.

Kozhevnikov, M., & Thornton, R. (2006). Real-Time Data Display, Spatial Visualization Ability, and Learning Force and Motion Concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 15, <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-006-0361-0>.

Lamounier, E., Buciolli, A., Cardoso, A., Andrade, A., & Soares, A. (2010). On the use of Augmented Reality techniques in learning and interpretation of cardiological data. *Annual International Conference of the IEEE, 2010* (Vol. 1, pp. 2451-2454).

Pastor, R. *Realidad aumentada tecnología de última generación nacida para impactar Harvard Deusto Marketing y ventas*, 2014, nº120, p.28-42.

PAHAWAY (2011). A framework for identifying best practices in inquiry-based science education. Deliverable 2.5 (internal document).

Palmer, D. (2001). Students Alternative Conceptions and Scientifically Acceptable Conceptions about Gravity, *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706. <http://dx.doi.org/10.1080/09500690010006527>.

Roussou, M. (2004). Learning by Doing and Learning Through Play: An Exploration of Interactivity, en *Virtual Environments for Children.Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment*, 2 (1),1-23.

Ruiz, D. Realidad aumentada, educación y museos, *Icono 14* ,2011, Vol.9, nº2.

Singhal, S., Bagga, S., Goyal, P., & Saxena, V. (2012). Augmented Chemistry: Interactive Education System. *International Journal of Computer Applications* <http://dx.doi.org/10.5120/7700-1041>

Vygotsky LS (1978) Chapter 6: Interaction between learning and development. In: Cole M (ed) *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press, Cambridge.

Wu, H.-K., Krajcik, J. S., & Soloway, E. (2001). Promoting Understanding of Chemical Representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 821-842.

Fuentes consultadas web.

<http://www.aumentaty>

<http://www.aurasma>

[http:// www.autodesk](http://www.autodesk) 123D Catch

<http://Jmol>

<http://www.quickmark.com>

<http://www.sketchup>

Las TIC en la formación jurídica universitaria

Albert Noguera Fernández⁽¹⁾

(1) Departamento de Derecho Constitucional, Ciencias Políticas y de la Administración. Universitat de València. Av. Dels Tarongers, s/n, 46022 València. Albert.noguera@uv.es

The ICT in university legal education

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) nos ofrecen un abanico muy amplio de herramientas que podemos utilizar en la docencia del Derecho y a través de ellas conseguir innovar y por consiguiente mejores resultados en los alumnos. Todas ellas nos ofrecen diferentes ventajas, y las podemos utilizar para diferentes situaciones dependiendo del objetivo de la tarea que queremos realizar con el alumno. Aunque hay que señalar que la utilización de estas herramientas también ofrece peligros. Este trabajo reflejará este debate, analizando, concretamente, algunas de las ventajas y peligros que las TIC (internet, Web 2.0., Redes Sociales, WebsQuest, etc.) implican para la formación en la profesión jurídica.

Palabras clave: TIC, Derecho, internet, docencia, universidad.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) offer us a wide range of tools that we can use in teaching law and through them achieve innovation and therefore better results in students. All of them offer us different advantages, and we can use them for different situations depending on the objective of the task we want to carry out with the student. Although it should be noted that the use of these tools also offers dangers. This work will reflect this debate, analyzing, concretely, some of the advantages and dangers that ICT (Internet, Web 2.0, Social Networks, WebsQuest, etc.) imply for training in the legal profession.

Keywords: ICT, law, Internet, teaching, university.

INTRODUCCIÓN: DERECHO, INNOVACIÓN Y TIC

Cada vez más, el uso de las nuevas tecnologías han sustituido los procedimientos tradicionales en la actividad diaria de los tribunales, así como en las propias relaciones y transacciones jurídicas entre las personas. Las bases de datos jurídicas, las cuales realizan una recopilación de documentos

(leyes, listas de acuerdos, sentencias, etcétera) y permiten acceder a legislación, jurisprudencia, manuales de consulta e infinidad de documentos de gran utilidad, son ya comúnmente usadas por abogados y jueces.

En este sentido, la introducción de las TIC en la formación jurídica se constituye en imprescindible para garantizar la adaptación de los estudiantes y abogados al uso continuo de las mismas. Sin embargo, las TIC no se han incorporado a los estudios jurídicos, ni a los demás, como contenido, como una asignatura más a estudiar acumulada a todas las demás, sino como metodología, como nuevo método de docencia y aprendizaje que transversaliza el conjunto de los contenidos del Grado. Las TIC se convierten en la forma de enseñar y aprender Derecho.

Podemos poner varios ejemplos:

Una de las herramientas usadas en muchas asignaturas de Derecho es la conforman los blogs, también llamados weblog o bitácora, dónde el docente incorpora contenidos diversos relacionados con la asignatura. La experiencia docente enseña que la mayoría de los jóvenes alumnos, se inclinan cada día menos por la lectura de textos impresos y que la difusión de contenidos breves y con ejemplos prácticos mediante el blog es un instrumento útil para fomentar su lectura y participación en lo el debate de lo que leen. Sobre el uso de blogs en la docencia del Derecho puede verse el reciente informe de los profesores de la asignatura Derecho Penal de la Universidad Autónoma de Zacatecas en México (Gaytán, Martínez y Itzamna, 2017).

O podemos referirnos también a la experiencia de profesores de Derecho Comercial y de los Negocios de la Universidad de Buenos Aires que realizaron un audiovisual sencillo con el objetivo de marcar las diferencias teóricas y prácticas que existen entre los distintos tipos de contratos de distribución comercial (Ruiz, 2013).

Otra herramienta es la llamada “aula invertida” o “flipped classroom”. En lugar de ir al curso a escuchar y recibir información, el material teórico se aprende en casa, con textos dinámicos, videos y recursos multimedia, y el análisis del tema, su discusión y crítica para llegar a conclusiones útiles se hace en clase, con el docente supervisando y resolviendo dudas (Súarez, 2013: 7).

Asimismo, el profesor de Derecho Administrativo de la Universidad de Burgos (UBU), Santiago A. Bello, expone una actividad con los estudiantes a partir de la película “La red social”. Esta consiste en lo siguiente: 1º) Se realizará el visionado de la película “La Red Social” por todos los alumnos y como una actividad práctica. 2º) Posteriormente, los alumnos estudiarán por grupos, y con la autorización del profesor, la situación normativa de la regulación de las TIC y de la Administración electrónica en nuestro Derecho. 3º) Se efectuará un debate general, primero a través de un foro dirigido en la Intranet de la UBU y después de forma presencial, sobre la utilización por los ciudadanos de los diversos instrumentos que se integran en las TIC (Internet, telefonía, “redes sociales”, etc.), para contrastarla con la utilización de las TIC en las relaciones entre los ciudadanos y las Administraciones Públicas. 4º) Se elaborará por un grupo de alumnos elaborará unas “conclusiones provisionales” que serán objeto de comentario y crítica por el resto de compañeros a través de la plataforma virtual de la Universidad de Burgos (Intranet), lo cual permitirá la elaboración de las “conclusiones generales”, que serán colgadas en esta

plataforma como material de estudio de esta parte de la asignatura. 5º) Opcionalmente, se solicitará de aquellos alumnos que voluntariamente lo deseen que gestionen un debate público y general en alguna red social sobre este tema. Como señala Bello, el objetivo de esta actividad se centra en tratar de captar la atención del alumno en relación con el contraste que existe entre el uso común y frecuente de los ciudadanos de las TIC, en especial de Internet y las “redes sociales”, y la aún escasa, pero potencialmente importante, posibilidad de interactuar a través de las TIC con las Administraciones Públicas (Bello, 2011: 26).

Podríamos poner muchos otros ejemplos. Un estudio actualizado de las innovaciones docentes, a través de las TIC, en el ámbito del Derecho puede verse en el libro *Derecho y TIC: últimas innovaciones docentes* (Delgado García y Beltrán de Heredia: 2018).

Se afirma usualmente que la introducción de las TIC en la docencia del Derecho ha supuesto innovación, pero ¿qué es innovación? Esta implica tres elementos: novedad, mejora y planificación.

Por un lado, a veces coloquialmente podemos decir que algo innovador es algo que introduce algo nuevo y diferente (entendiendo como nuevo también todo aquello que aun siendo conocido o utilizado en otros tiempos o situaciones, ahora se utilizan en nuevas circunstancias), sin embargo, no siempre que se realiza “algo nuevo” es o no, motivo de una mejora. Por otro, el término innovación también es usado para designar una mejora, pero debemos señalar que la mejora por sí sola puede, o no, ser innovación. Así pues, podemos proponer una primera aproximación al concepto de innovación: *“Introducción de algo nuevo que produce mejora”* (Moreno, 1995)

Siguiendo con el análisis del término innovar, podemos señalar que en toda innovación se produce un cambio pero no podemos sostener que todas las situaciones en las que se produce un cambio sea innovación, ya que ese cambio se puede producir de manera no deliberada. Así pues, una condición para que se produzca innovación es que sea algo más planificado, sistematizado y como consecuencias de nuestros deseos de cambio.

Así pues podemos definir innovación como establece Richland *“la innovación es la selección, organización y utilización creativas de recursos humanos y materiales de maneras nuevas y propias que den como resultado la conquista de un nivel más alto con respecto a las metas y objetivos previamente marcados”* (Moreno, 1995).

Por tanto, la innovación debe permitir que el alumno adquiera de manera eficaz tanto conocimientos, habilidades y capacidades que se establecen en las metas y objetivos determinados por el docente. Ahora bien, ¿suponen la introducción de las TIC en la docencia del derecho una innovación o mayor eficacia en la adquisición de conocimientos y habilidades para el ejercicio de la profesión jurídica?

Como señalaré a continuación, podemos responder a esta pregunta diciendo que en parte sí y en parte no. Abordaré las dos posiciones en forma de ventajas y peligros de las TIC en la docencia del Derecho.

1. VENTAJAS DE LAS TIC EN LA DOCENCIA DEL DERECHO

Como señala María José Sosa Díaz, aún, en la educación superior estamos en un paradigma centrado en la enseñanza, donde el estudiante es un receptor cuasi pasivo de la información, donde al docente sólo le preocupa qué enseñar y cómo hacerlo y que a menudo provoca desmotivación en el alumno. Ello se da especialmente en las facultades y los estudios de Derecho donde el aprendizaje es primordialmente memorístico, y donde la metodología más usual es la expositiva. Así pues, una propuesta innovadora de la educación superior parte de concebir el proceso de educación como un proceso de desarrollo de potencial, más que un proceso de transmisión de información. Esto implica que hay que preparar a los estudiantes para que aprendan por sí mismos, facilitar la emergencia de motivaciones para que deseen, quieran y ambicionen aprender. El alumno tiene que dejar de ser objeto de la enseñanza para convertirse en sujeto de aprendizaje y el profesor debe ser el facilitador de este proceso. Así pues, debemos ir abandonando el esquema clásico tradicional de las clases expositivas, magistrales, etc. y adentrarnos en propuestas de enseñanza más activa, en la que la persona aprende fundamentalmente actuando, haciendo y pero no tanto oyendo o simplemente viendo, y el docente tiene un importante papel de facilitador de este proceso, tarea, o acción (Sosa Díaz, 2010).

Por tanto, podemos decir que algunas de las ventajas y creación de innovación, que la introducción de las TIC supone en la docencia del Derecho son: a) permite adaptar el material docente al objetivo pretendido; b) Facilita el aprendizaje en el alumno; c) Promueve metodologías más activas; d) Hace que la materia sea de interés y motivador para los alumnos; e) Es algo nuevo en la sociedad actual; f) Se produce un cambio que provoca una mejora del proceso educativo.

Veamos algunos ejemplos de TIC y sus potencialidades o ventajas. En la actualidad, está en auge la Web 2.0, que como señala Pere Marques, abandona la unidireccionalidad y el rol pasivo del usuario de la WEB 1.0 y se orientan más a facilitar la *máxima interacción entre los usuarios* y el desarrollo de redes sociales (tecnologías sociales) donde puedan *expresarse y opinar, buscar y recibir información de interés, colaborar y crear conocimiento* (conocimiento social), *compartir contenidos*. Aspectos todos ellos fundamentales para llevar a cabo un aprendizaje activo en espacios de trabajo colaborativos. Así pues, la Web 2.0 permite: buscar, crear, compartir e interactuar on-line. Pere Marques señala algunas implicaciones educativas de su uso: implica nuevos roles para profesores y alumnos orientados al *trabajo autónomo y colaborativo, la expresión personal, investigar y compartir recursos, crear conocimiento y aprender...*; sus fuentes de información (aunque no todas fiables) y canales de comunicación facilitan un *aprendizaje más autónomo* y permiten una *mayor participación en las actividades grupales*, que suele aumentar *el interés y la motivación de los estudiantes*; con sus aplicaciones de edición profesores y estudiantes pueden *elaborar fácilmente materiales* de manera individual o grupal, *compartirlos y someternos a los comentarios de los lectores*; proporciona *espacios on-line para el almacenamiento, clasificación y publicación/difusión de contenidos textuales* y

audiovisuales, a los que luego todos podrán acceder; facilita la realización de *nuevas actividades de aprendizaje y de evaluación* y la creación de *redes de aprendizaje*. Así como *redes de centros y profesores* donde reflexionar sobre los temas educativos, ayudarse y elaborar y compartir recursos; etc. (Marquès, 2007).

Otra herramienta es, por ejemplo, una wiki (del hawaiano “rápido”). Esta es un sitio web colaborativo que puede ser editado fácilmente por varios usuarios y así crear y publicar entre un grupo de personas la información y los datos que ellos crean conveniente. Los usuarios pueden crear, borrar o modificar el contenido de una forma interactiva, fácil y rápida. La utilización más conocida de los wiki es Wikipedia, la gran enciclopedia libre de internet. La herramienta más utilizada para crear los wikis es wikispace. Algunos de los usos educativos que podemos realizar con los wikis son: recopilar contenidos teóricos de la materia; recopilar actividades de aula; trabajar un proyecto común entre alumnos o docentes; realizar trabajos de manera colaborativa sobre cualquier tipo textual; elaborar: glosarios, antologías, apuntes, portafolios... (Sosa Díaz, 2010).

También podemos hacer referencia a la WebQuest. Esta fue ideada y desarrollada en 1995 por Bernie Dodge estableciendo una eficaz herramienta de aprendizaje que forma parte de una metodología para el trabajo didáctico que consiste en una investigación guiada, con recursos principalmente procedentes de Internet, que promueve la utilización de habilidades cognitivas superiores, el trabajo cooperativo y la autonomía de los alumnos e incluye una evaluación auténtica. Las WebQuest, son utilizadas como recurso didáctico por los profesores, puesto que permiten el desarrollo de habilidades de manejo de información y el desarrollo de competencias relacionadas con la sociedad de la información. Para desarrollar una WebQuest es necesario crear un sitio web que puede ser construido con un editor HTML, un servicio de blog o incluso con un procesador de textos que pueda guardar archivos como una página web. Algunos servidores específicos que nos permiten crear WebQuest son: <http://www.webquest.org>, <http://phpwebquest.org> (Sosa Díaz, 2010).

Otra de las TIC más conocidas y populares son las Redes Sociales (Ning, Twitter, Facebook, etc.). Podemos definir Red Social como una estructura social formada por personas o entidades conectadas y unidas entre sí por algún tipo de relación o interés común que interactúan por distintos medios como por ejemplo juegos en línea, chats, foros, spaces, etc. (Ponce, 2012: 2) La estructura social educativa se adapta perfectamente a este concepto, donde los nodos están formados por profesores y alumnos y las aristas por relaciones educativas, como pueden ser los cursos impartidos, tutorías, grupos de trabajo interdisciplinar, etc.

En este sentido las redes sociales son la herramienta idónea para la formación de redes virtuales y que pretenda favorecer la colaboración y el trabajo conjunto, ya tienen una gran capacidad para crear grupos sociales y mantener en contacto a las personas, ofreciéndonos de ellas una visión mucho más personal e informal que otras herramientas como el correo, foros, blogs, entre otros. Por tanto, las redes sociales permiten acercar un poco más el aprendizaje informal y el formal, ya que a través de ellas el estudiante puede comunicarse, expresarse, compartir materiales y productos digitales, entablar relaciones, con el profesor, compañeros o con otros amigos. Aspecto en el que

radica principalmente la motivación del que usa estas redes sociales y que permite crear un buen ambiente de trabajo. Por otra parte, las redes sociales nos ofrecen a la docencia una gestión eficiente de las actividades, sobre todo en tareas donde está implicado un gran número de alumnos. En ellas queda registrado todo el desarrollo de la actividad, y esto nos permite una evaluación continua. Además, el docente puede mantener el contacto con el alumno (y viceversa) de manera sencilla a través de mensajes en el tablón o mensajes privados y incluso nos permite buscar por el nombre a aquellos que son menos conocidos. Así pues, podemos crear grupos para tutorías, para asignaturas concretas, para grupos de trabajo, etc.

2. PELIGROS DE LAS TIC EN LA DOCENCIA DEL DERECHO

Una vez vistas las ventajas de incorporar elementos como internet, páginas wiki, redes sociales, etc. en la docencia del Derecho, debemos plantear también que, conjuntamente con sus virtudes, estos mecanismos presentan también algunos peligros. As veces, su introducción puede implicar efectos negativos sobre la forma de trabajo y lógica de raciocinio de los estudiantes que repercute en su formación. Los principales argumentos críticos contra las TIC son:

2.1. Mucha información poco conocimiento: ¿el Google como nueva herramienta de investigación?

La organización disciplinaria del conocimiento, es decir, su división en esferas concretas de conocimiento (el Derecho, la Filosofía, la Economía, la Psicología, etc.) se constituyó en el s. XIX con la formación de las universidades modernas y se desarrolló, principalmente, en el s. XX con el impulso en estas de la investigación científica. Esta fragmentación del conocimiento tiene, sin duda, aspectos positivos:

En primer lugar, las disciplinas permiten organizar el saber, fijar el marco o la circunscripción de un dominio de competencia, fijar el objeto de estudio, sin lo cual el conocimiento sería inaprensible.

Y, en segundo lugar, el hecho de que determinadas personas se dediquen a estudiar sólo un objeto de estudio de concreto, hace que podamos saber mucho sobre éste, pudiendo tener grandes avances tecnológicos y teóricos.

No obstante, como contrapartida, existen también, aspectos negativos. Entre ellos, el aislamiento o cosificación de los objetos de estudio.

Toda disciplina tiende naturalmente a la autonomía, a elaborar su lenguaje y unos conceptos propios, una metodología propia, que encierran su objeto de estudio dentro de una frontera disciplinaria y que, por tanto, la aíslan de las otras disciplinas. Cada disciplina, en consecuencia, se convierte en un objeto o una "cosa" autosuficiente, encerrada en ella misma y que no necesita de ningún tipo de relación con las otras disciplinas. Y, ¿por qué esto es negativo?

La respuesta es la siguiente: al privilegiarse la separación en contraposición de la unión supone que vayamos adquiriendo muchos conocimientos sobre un tema en cuestión pero no tenemos ninguna capacidad de relacionarlo con otros temas. Nos convertimos en incapaces de contextualizar nuestros saberes

y de integrarlos dentro de un conjunto mucho más amplio y, por tanto, en incapaces de poder entender una realidad cada vez más compleja. Se produce una falta de adecuación cada vez más grande, entre nuestros saberes troceados, encasillados en disciplinas, por un lado, y una realidad o problemas sociales cada vez más multi-disciplinarios y transversales. Ello nos lleva a una pérdida de nuestras capacidades o posibilidades de comprensión y reflexión.

La reestructuración de las titulaciones de licenciatura en grado que el proceso de Bolonia supone, eliminando muchas asignaturas generales “no necesarias” o “no útiles” para la inserción del estudiante en el mercado laboral, contribuye todavía más este proceso de incapacidad de comprensión y reflexión crítica.

Además, esto se agrava cuando se vincula Bolonia con nuevas tecnologías, concretamente con internet como la nueva herramienta básica que los estudiantes deben manejar. El sociólogo francés Edgar Morin, afirma que nos encontramos en la actualidad en la “era de la información” y que el gran reto que los hombres tienen es ser capaces de pasar a la “era del conocimiento”. Las informaciones, dice Morin, son datos dispersos. Hoy en día, estamos en la era de la información, ya que estamos inundados de información por todas partes, internet contribuye principalmente a ello. Cada vez más, la gigantesca proliferación de información escapa del control humano. El conocimiento, en cambio, es la organización de la información, la puesta en contexto y en relación de las informaciones. Sólo la información convertida en conocimiento sirve para alimentar un pensamiento capaz de entender la realidad, cuestionarla y buscar alternativas (Morin, 2002) [lo que P. Bourdieu llama “reflexibilidad” (1995)].

La sustitución por parte de los estudiantes del uso de la biblioteca, la búsqueda y lectura de varias fuentes bibliográficas hasta encontrar la idea que buscan, por el Google que, inmediatamente, les da una avalancha de información especializada sobre el tema que buscan, no ayuda tampoco a una formación integral del estudiante ni a su capacidad de convertir la información en conocimiento. Sólo a partir de la lectura de bibliografía tradicional interdisciplinaria se puede llegar al conocimiento.

2.2. Destrucción de la universidad-espacio público

Uno de las grandes ventajas pero también déficits del uso de las TIC es que los estudiantes no necesitan hacer vida en la universidad. No hay movimiento estudiantil, no hay una oferta de actividades auto-organizadas por los alumnos y algunas facultades, especialmente las de Derecho, parecen un auténtico cementerio. En general, los estudiantes vienen a sus clases y se regresan a casa, con lo cual se pierde una de las grandes riquezas de la universidad pública, la universidad como una pequeña “isla de libertad” donde los estudiantes se reúnen, discuten sobre la realidad, se movilizan, adquieren pensamiento crítico, auto-organizan actividades de todo tipo, desarrollan diversos tipos de actividades culturales, etc. En general se forman como personas. La presencia y la participación de los estudiantes da vida y riqueza a la universidad. Virtualizar todas las asignaturas, sus contenidos y entrega de trabajo puede contribuir todavía más a la potenciación de una universidad fantasma sin vida universitaria, que en el caso de algunas facultades sería

desastroso.

Una de las características propias de la sociedad capitalista tardía ha sido la autonomización de los individuos. El desarrollo vertiginoso del capitalismo ha sustituido, cada vez más, la dependencia del individuo hacia el grupo y los nexos sociales por la dependencia del individuo hacia el mercado.

Las consecuencias de este tipo de modelo social son la destrucción de la "comunidad", tanto en el sentido físico (espacio público), como en el sentido no-físico (*sentido de comunidad*) y el repliegue de cada uno en su espacio privado o íntimo, su casa, desde el cual lo hace todo: compra la alimentación por internet, hace amigos a través de redes sociales, habla con ellos a través del chat y, ahora, estudia también un grado universitario desde su casa.

Ello supone, al igual que sucede en la sociedad general, una destrucción de la universidad tanto en sentido físico (universidad) como en sentido no físico (identificación de los estudiantes con la universidad), que repercute en la vida en el campus y en la función histórica de la universidad: la creación de ciudadanos con pensamiento crítico.

2.3. ¿Control social o redes sociales?

Además de los efectos descritos en el punto anterior, otra de los puntos de cuestionamiento es el uso de las redes sociales. La potenciación del uso de las redes sociales en la enseñanza universitaria no puede hacerse sin analizar el propio origen de las redes sociales y sus implicaciones sociológicas.

Durante años, las cadenas de televisión han creado clubs infantiles (el club mega-trix de Antena 3, el Club Super 3 de Tv3 de Catalunya, etc.) utilizados por las empresas para canalizar su publicidad y para realizar, mediante preguntas trampas, encuestas de mercado entre los niños, obteniendo información, nombres, direcciones, códigos postales y comentarios personales de sus jóvenes clientes. Los mensajes de marketing enviados a través de un Club no solo se pueden personalizar sino que se pueden también adaptar a un determinado grupo de edad y geográfico.

En un mismo sentido, son diversos los autores que han ubicado el origen de las redes sociales como un mecanismo pensado para el control social de la ciudadanía, a partir del cual pueden conocerse todos nuestros actos, ideología, relaciones personales, etc. Y por tanto, han identificado las mismas como un "Gran hermano" o forma de panóptico social foucoltiano, que vulnera muchos derechos civiles de privacidad de los ciudadanos.

Estos orígenes poco inocentes de este tipo de redes, hace que debamos ir con cuidado a la hora de afirmar la necesidad de expandir sin límites este tipo de herramientas en la relación profesor-estudiantes o estudiantes entre ellos.

CONCLUSIONES

Como se ha señalado hasta aquí, la enseñanza en la educación superior sobre todo la rama del Derecho, está todavía en un paradigma tradicional, donde el alumno es, en gran parte aunque cada vez menos, un sujeto pasivo que recibe conocimiento sólo de manera unidireccional y donde la metodología más usual es la enseñanza expositiva y el aprendizaje memorialístico. Ante este contexto,

el uso de las TIC en la docencia del Derecho constituye una herramienta muy útil para aquellos profesores que están interesados en innovar en sus clases para conseguir un aprendizaje significativo de sus alumnos. Estas permiten un nuevo paradigma educativo mucho más centrado en el alumno, donde el profesor tenga funciones de facilitador y orientador, donde los estudiantes de una manera activa mediante tareas, actividades, manejo de información y trabajo colaborativo con otros compañeros consigan un aprendizaje mucho más significativo.

Ahora bien, no todo son ventajas en esta transformación de la metodología de enseñanza del Derecho. Sin duda, las TIC presentan fuertes peligros y efectos negativos sobre la forma de trabajo y lógica de raciocinio de los estudiantes que repercute en su formación, lo que hace cuestionar en ocasiones el hecho de si los alumnos de Grado salen con el mismo nivel de formación que los antiguos alumnos de licenciatura formados en la metodología clásica. Este trabajo ha presentado los argumentos favorables y críticos de este debate.

REFERENCIAS

Bello, S.A. (2011), "Las TIC y el derecho administrativo como objeto y método de aprendizaje: una experiencia de innovación docente en la Universidad de Burgos", en Las TIC al servicio de la docencia del Derecho en el marco del EEES, UOC/Huygens, Barcelona.

Bourdieu, P. y Wacquant, L. (1995), Respuestas. Por un antropología reflexiva. Grijalbo. México.

Delgado García, A.M. y Beltrán De Heredia, I. (2018), Derecho y TIC: últimas innovaciones docentes, Huygens, Barcelona.

Marquès Graells, P. 2007. La web 2.0 y sus aplicaciones didácticas. Disponible en <http://www.peremarques.net/web20.htm> (Visitado el 3 de abril del 2013)

Gaytán, A., Martínez Ponce, I.N. y Itzamna, F.J. (2017), "La incorporación del uso de las TIC para el estudio del Derecho Penal en la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Zacatecas", Revista Digital FILHA. Universidad Autónoma de Zacatecas. Núm. 16. Julio 2017. Disponible en: <http://www.filha.com.mx/> (Visitado el 13 de julio de 2018)

Moreno Bayardo, M. G. 1995. Investigación e Innovación Educativa, Revista la Tarea. 7, Disponible en: <http://www.latarea.com.mx/articu/articu7/bayardo7.htm> (Visitado el 3 de abril del 2013)

Morin, E. 2002. La mente bien ordenada. Seix Barral. Madrid.

Ponce, I. (2012), Monográfico: Redes sociales, Recurso en el Observatorio Tecnológico del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España. Disponible en : <Http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1043-redes-sociales> (Visitado el 13 de julio de 2018)

Ruiz, N. (2013), "Inserción genuina de las TIC's para promover el aprendizaje significativo e inclusivo", Actas de las III Jornadas de Enseñanza del Derecho, 9 y 10 de septiembre de 2013, Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://www.derecho.uba.ar/academica/centro-desarrollo-docente/documentos/2013-iii-jornadas-de-ensenanza-del-derecho-eje-implementacion-de-tics.pdf> (Visitado el 13 de julio de 2018)

Sosa Díaz, M.J. 2010. "En clave de TIC: otro modo de aprender". En GIDS. Resumen de actividades de los Grupos de Innovación Didáctica de la Universidad de Extremadura. UEX. 2010.

Súarez, E. L. (2013), "Algunas Ideas para fortalecer la implementación de las TIC's en el proceso de aprendizaje", Actas de las III Jornadas de Enseñanza del Derecho, 9 y 10 de septiembre de 2013, Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires. (Visitado el 13 de julio de 2018)

Plataforma de aprendizaje experiencial para Algoritmos Genéticos

Francisco Serradilla García⁽¹⁾, Guillermo Marco Remón⁽²⁾, Alberto Díaz Álvarez⁽³⁾

(1) Departamento de Inteligencia Artificial (DIA), Universidad Politécnica de Madrid, Calle Alan Turing s/n, 28031, Madrid, francisco.serradilla@upm.es

(2) Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sistemas Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid, Calle Alan Turing s/n, 28031, Madrid, guillermo.marco.remon@alumnos.upm.es

(3) Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA), Universidad Politécnica de Madrid, Campus Sur UPM, Carretera de Valencia (A-3), km 7, 28031 Madrid, alberto.diaz@upm.es

Experiential Learning Platform for Genetic Algorithms

RESUMEN

En este artículo se presenta SALGA (System for Automated Learning based on Genetics Algorithms) junto con los resultados obtenidos de su aplicación en la asignatura de Inteligencia Artificial. SALGA es una aplicación desarrollada en Python para la programación de Algoritmos Genéticos. Como herramienta de apoyo a la docencia, se centra principalmente en los aspectos de codificación de la función de aptitud, selección del tipo de algoritmo genético y ajuste de los parámetros de aprendizaje. Este artículo describe los componentes básicos del sistema, el procedimiento de uso para la resolución de los problemas planteados, el tipo de tareas que se demandan a los estudiantes y las tareas a realizar en el sistema para afianzar en el estudiante los conceptos básicos necesarios para la resolución de un problema real utilizando algoritmos genéticos: programación de la función de aptitud, ajustes de parámetros de entrenamiento y evaluación de la calidad del individuo solución obtenido.

Palabras clave: Algoritmos Genéticos, Computación Evolutiva, Software Educativo, Prácticas de Inteligencia Artificial

ABSTRACT

This paper presents SALGA (System for Automated Learning based on Genetics Algorithms) together with the results obtained from its application in the subject of Artificial Intelligence. SALGA is an application developed in Python with the aim on Genetic Algorithms. As a teaching support tool, it focuses mainly on the coding aspects of the fitness function, selection of the type of genetic algorithm and adjustment of the learning parameters. This article describes the basic components of the system, the procedure of use for

the resolution of the posed problems, the type of tasks that are demanded of the students and the tasks to be carried out in the system to consolidate in the student the basic concepts necessary for the resolution of a real problem using genetic algorithms: programming of the function of aptitude, adjustments of parameters of training and evaluation of the quality of the individual obtained solution.

Keywords: Genetic Algorithms, Evolutionary Computation, Educational Computation, Artificial Intelligence Practices

INTRODUCCIÓN

Los Algoritmos Genéticos (AG) son una técnica de optimización y búsqueda basada en los principios de la teoría sintética de la evolución o *neodarwinismo*, la cual consiste en la fusión entre el darwinismo clásico y la teoría genética moderna. El darwinismo clásico postula que los individuos de una población evolucionan hacia una mayor aptitud al entorno en el que se desenvuelven. Los AG son una analogía de esta teoría donde el entorno representa el problema y los individuos cada una de las soluciones a este. La teoría genética (leyes de la genética de Mendel, el concepto de mutación y genética de poblaciones) inspira a los AG en la forma de obtener los nuevos descendientes de la población.



Figura 1. Metáfora entre la naturaleza y los algoritmos genéticos

El funcionamiento de un AG consiste en hacer evolucionar una población compuesta por muchos individuos bajo unas reglas de selección especificadas representadas por una heurística, denominada función de aptitud, de calidad o *fitness*, cuyo objetivo es alcanzar un estado que maximiza la "idoneidad", esto es, maximizar dicha aptitud.

Los AG pertenecen a un conjunto más amplio de algoritmos denominados metaheurísticas. Su característica común es que, al basarse en una heurística para realizar las búsquedas en un espacio de estados, tratan de encontrar una

solución, pero no garantizan encontrar la solución óptima al problema que están tratando de resolver.

Su programación para adaptarlos a dominios de trabajo concretos, es un problema complejo debido fundamentalmente a cuatro factores:

1. La representación de los individuos, ya que deben codificarse adecuadamente para dar una solución al problema. Por término general, cada dominio es diferente, y aunque existen diferentes representaciones generales de individuos, es común la especialización de individuos a dominios concretos.
2. La función de calidad de un individuo, que indica cómo de bueno es un individuo particular de cara a resolver un determinado problema. Este *fitness* es el componente que más depende del dominio del problema y debe programarse previamente para que el sistema pueda aplicarse al problema concreto, con la dificultad añadida de que, al no conocer la solución final, es difícil determinar de qué manera un individuo está más cerca que otro de la solución óptima al problema.
3. Cada problema es diferente. Por lo tanto, en algoritmos genéticos se sostiene el “no-free-lunch theorem” (Wolpert y Macready, 1995), esto es, para cada par de soluciones distintas existen tantos problemas en los que la primera solución es mejor que la segunda como problemas en los que la segunda es mejor que la primera. Por lo tanto, es necesario un trabajo manual de ensayo y error para ajustar la solución.
4. Aunque la búsqueda en el espacio de estados de los AG tiene un sentido aproximado determinado por la función de *fitness*, lo cierto es que se trata de un proceso estocástico dirigido, pudiéndose incluir en este proceso incluso el de inicialización del propio algoritmo. Por tanto, la verificación y validación del funcionamiento del propio algoritmo es farragoso y muy propenso a errores.

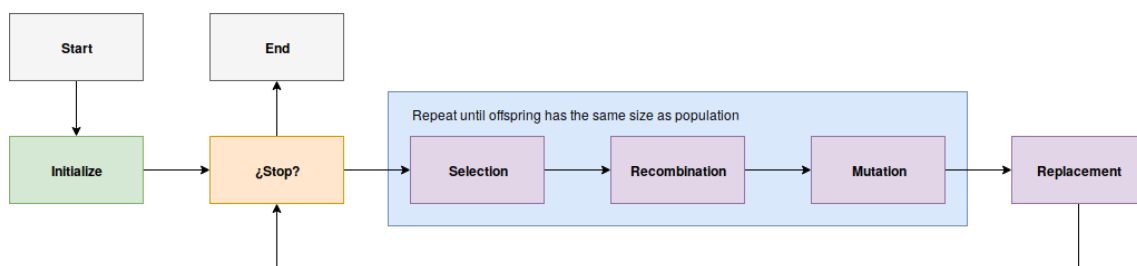


Figura 2. Diagrama genérico de un algoritmo genético.

El objetivo de la aplicación SALGA es abstraer el flujo del algoritmo genético de tal manera que permita trabajar únicamente con la parte específica del dominio

del problema en cuestión, proporcionando una solución:

- Sencilla de instalar y utilizar.
- Potente de cara a la aplicación en problemas reales.
- Escalable y modular.
- Multiplataforma.
- Con herramientas para investigar los resultados después de un entrenamiento (función de progresión de la calidad del mejor individuo función de diversidad de población...).

Este sistema ha sido la base para el desarrollo de actividades de aprendizaje experiencial de computación evolutiva en el curso 2017-2018 en la docencia de materias de Inteligencia Artificial, concretamente en las siguientes asignaturas impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid:

- Inteligencia Artificial. Asignatura obligatoria de segundo curso en los Grados de Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores e Ingeniería de Sistemas.
- Agentes Inteligentes. Asignatura optativa de cuarto curso en los Grados de Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores e Ingeniería de Sistemas.
- Tendencias en Inteligencia Artificial. Asignatura obligatoria del Máster en Ciencias y Tecnologías de la Computación.

Asimismo, ha servido como apoyo a efectos de ilustración en problemas de optimización en la asignatura Ingeniería del Audio IV (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicaciones de la UPM) y en el Máster propio de Vehículos Autónomos y Conectados del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA).

Aunque el área temática básica de este proyecto es el aprendizaje experiencial, también está muy relacionado con el concepto de Aula Invertida, ya que ha permitido que los estudiantes preparasen en casa los fundamentos y funcionamiento básico de un sistema basado en Computación Evolutiva para que después en el laboratorio y en presencia del profesor se experimentara con aplicaciones reales de los mismos.

El estudio sobre el impacto del uso de la herramienta en el aula se realizó sobre una muestra aleatoria de alumnos en la asignatura de Inteligencia Artificial. Al finalizar la asignatura, se llevó a cabo un estudio para analizar si el uso de la herramienta en el aula influye positivamente en la asimilación de

conceptos por parte del alumno; este estudio incluyó un análisis estadístico comparativo entre los alumnos que realizaron una práctica tradicional y aquellos que formaron parte del grupo experimental.

DISEÑO

El sistema SALGA está desarrollado en Python, por lo que es independiente de la plataforma siempre que se disponga del intérprete correspondiente instalado en esta. Está formado por los siguientes componentes (ver Figura 3):

- **Núcleo.** Incluye la definición del meta-algoritmo, así como una colección de implementaciones para los componentes que lo forman. Éste incluye un módulo destinado a la carga de definiciones externas de aptitud de individuos.
- **Interfaz gráfico de usuario.** Componente para la interpretación y manipulación de los parámetros de SALGA.

El resto de la sección describe los detalles de cada uno de los componentes de SALGA.

Núcleo

El núcleo implementa todo lo necesario para la ejecución del algoritmo genético con la excepción de los *fitness*. La razón es que, al ser un componente completamente dependiente del problema, es imposible determinar funciones de aptitud genéricas.

El núcleo se ha diseñado como un módulo independiente, encapsulado en la clase *genetics*. Esto permite su importación desde cualquier programa escrito en Python, posibilitando su uso dentro de un sistema mayor. Además, no existe ninguna dependencia con librerías externas ni configuración o instalación previa de software, por lo que su uso como librería no provoca conflictos ni aumento de tiempo en preparar entornos de desarrollo. Es esta versatilidad lo que permite que SALGA sea usado en proyectos reales además de dentro del aula.

El propio núcleo de salga incluye además diferentes representaciones de genotipos de individuos y operaciones sobre estos. Así como el comportamiento del algoritmo se describe haciendo uso de la clase *genetics* e implementando una función de *fitness* para ser usada por esta, es posible acceder a otros comportamientos e implementaciones de operaciones distintas usando cualquiera de las clases a tal efecto, todas ellas subclases de la clase *genetics*.

Funcionalidades implementadas

La herramienta ofrece tres tipos de representaciones de individuos para cubrir la mayoría de las que se pueden dar en un problema. Cada una de ellas incluye además una operación de cruce y mutación diferente, en función de la

representación:

- **Clásica.** Representación clásica donde el genotipo es una lista de valores discretos, cada uno de ellos perteneciente a un alfabeto de posibles valores. El operador de cruce es el de un punto de pivote mientras que el de mutación es el del remplazo de un gen por un valor aleatorio del alfabeto.
- **Flotante.** En este caso, el individuo se representa como una lista de valores reales pertenecientes al intervalo definido por el alfabeto (el cual en este caso tendrá siempre una longitud de dos). El operador de cruce usado será el conocido como operador de cruce plano, o también *local crossover*, (Picek 2013), donde para cada gen resultante de la posición i su valor se obtendrá de manera aleatoria en el intervalo definido por los genes i -ésimos de los padres siguiendo una distribución uniforme. La mutación se efectuará reemplazando el gen mutado g_i por un valor aleatorio de una distribución normal centrada en el valor del gen y con temple simulado de la desviación típica, que disminuye cada generación.
- **Permutación.** Caso particular del clásico donde el genotipo es una permutación de los valores existentes en el alfabeto. En él, el cruce es complejo y se encuentra descrito en (Reeves, 1995). El cruce de un gen es el intercambio entre este y otro aleatorio de la secuencia del genotipo.

Además de estas representaciones, de forma experimental se ofrecen dos adicionales que alteran significativamente el funcionamiento el meta-algoritmo. Por un lado, está la representación para el algoritmo de tipo sistemas de optimización de partículas (PSOs, del inglés Particle Swarm Optimization). Por otro, la representación de genotipos con listas de longitud variable.

SALGA además ofrece diferentes operaciones de selección las cuales no dependen de la representación del problema, sino únicamente de la aptitud de los cromosomas. Son las operaciones de selección proporcional o *de ruleta*, y la selección por torneo.

Interfaz de aplicación

El interfaz gráfico de SALGA permite acceder a las funcionalidades más importantes del núcleo, poniendo especial énfasis en las más importantes para su función docente. Con este fin, el interfaz incorpora las siguientes funcionalidades:

- Carga de funciones de calidad y fenotipo.
- Selección de tipo de Algoritmo Genético: (i) classic, (ii) floating, y (iii) permutation.

- Selección entre algoritmos de torneo y proporcional al fitness, con y sin elitismo.
- Definición de parámetros de aprendizaje: tamaño de población, tamaño de cromosoma, probabilidades de recombinación y mutación.
- Panel informativo sobre el proceso de aprendizaje, indicando en tiempo real el fitness de la mejor solución, el fitness medio de la población y la diversidad genética existente en esta.
- Operaciones con algoritmos y solución: carga, salvado y exportación.
- Gráfica con los indicadores del proceso de aprendizaje dispuestos donde el eje de ordenadas se corresponde con el fitness y la diversidad genética, y las abscisas con las iteraciones del algoritmo.

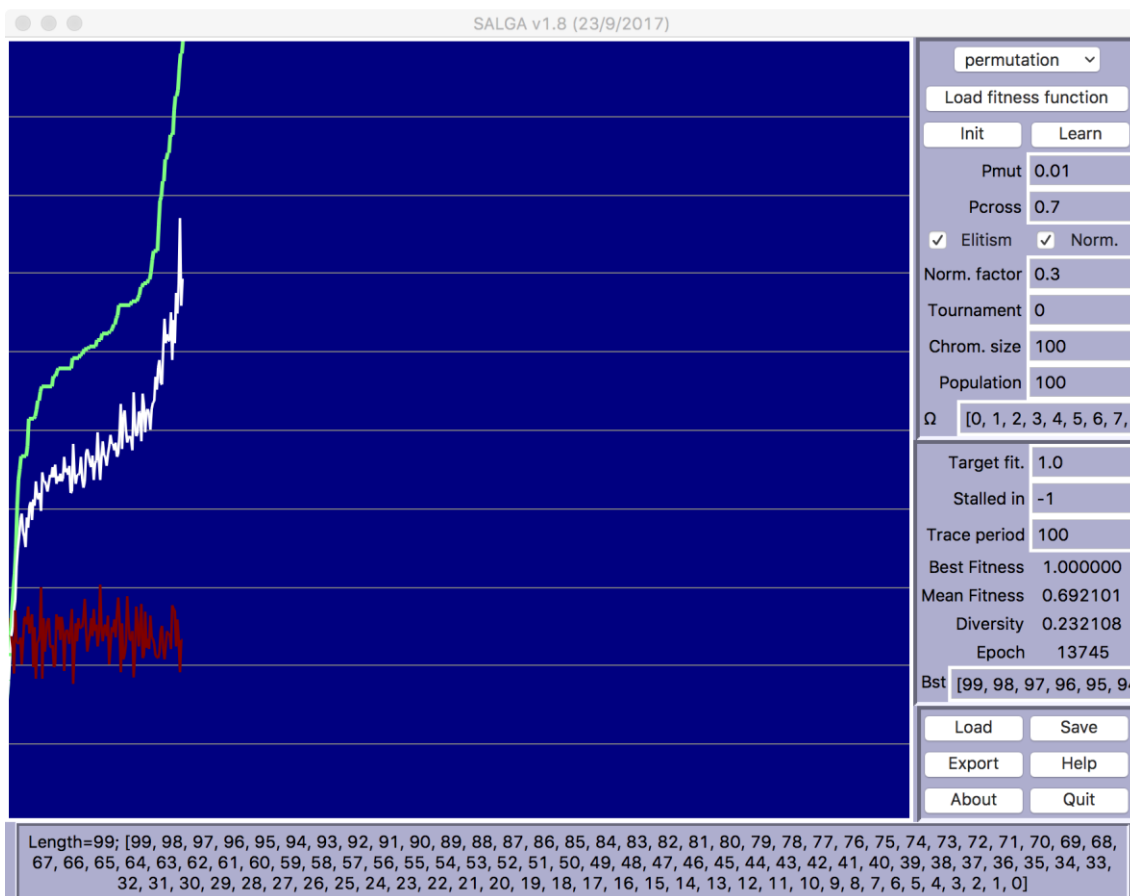


Figura 3. Vista principal de la interfaz de SALGA, donde es posible la configuración del AG y de los parámetros del entrenamiento. Desde ella es posible visualizar la evolución del aprendizaje, así como exportar/importar el progreso.

Esta interfaz puede usarse para casos reales, aunque la complejidad de muchos de estos problemas puede requerir el desarrollo de representaciones más especializadas y por tanto el uso del núcleo como base del desarrollo.

Niveles de especialización

En función del nivel de profundidad exigida en la asignatura, la herramienta SALGA puede ser usada con funcionalidades más o menos complejas. En este estudio hemos decidido dividir esta complejidad en cuatro niveles de especialización:

1. Demostración. Se describen los conceptos de optimización de sistemas discretos y continuos, la complejidad de sistemas no lineales frente a los lineales, y el papel que representan los algoritmos genéticos como solución para la optimización.
2. Introducción. Se explican los conceptos con más detalle, explicando la interfaz y sus parámetros y analizando el impacto al alterar estos sobre los mismos problemas.
3. Experimentación. Este es el punto de partida en el que los alumnos comienzan a explorar modificando los fitness ofrecidos en los diferentes ejercicios para comprobar de qué manera varían los resultados según cambian los objetivos.
4. Investigación. La herramienta es usada como base para la investigación en problemas no resueltos o nuevos.

METODOLOGÍA

El objetivo del estudio es refutar la hipótesis nula planteada como sigue:

***H₀** - El uso de la herramienta SALGA en el aula para explicar los conceptos de Algoritmos Genéticos no influye positivamente sobre la asimilación de los mismos.*

El estudio sobre el impacto del uso de la herramienta en el aula se realizó sobre una muestra aleatoria de alumnos en la asignatura de Inteligencia Artificial. Al finalizar la asignatura, se realizó un estudio para analizar si el uso de la herramienta en el aula influye positivamente en la asimilación de conceptos por parte del alumno, realizando un estudio estadístico comparativo entre los alumnos que realizaron una práctica tradicional y aquellos que formaron parte del grupo experimental. El experimento para la obtención los datos del estudio se plantearon de la siguiente manera:

1. Al comienzo de la materia se explicaron los conceptos de optimización en sistemas discretos y continuos, lineales y no lineales.
2. Tras la sesión teórica se extrajo una muestra aleatoria de 20 alumnos sobre una población de 333.

3. Los alumnos no seleccionados continuaron con sesión teórica de tipo clase magistral de cuatro horas.
4. Los alumnos seleccionados fueron instados a estudiar los conceptos de algoritmos genéticos previo a dos sesiones de laboratorio de dos horas cada una. Las sesiones fueron realizadas con la siguiente estructura:
 1. Se suministra SALGA a los estudiantes junto con un conjunto de funciones de aptitud ya codificadas para problemas teóricos y reales. Desde el punto de vista educativo: se les da una colección de casos de uso específicos para el aprendizaje experiencial, junto con la documentación necesaria para que los estudiantes puedan experimentar en problemas reales o cuasi-reales.
 2. Se realizan actividades de tipo 1 (demostración) para que identifiquen los conceptos involucrados en esta área como, por ejemplo, optimización, codificación de individuo, presión selectiva, probabilidades de recombinación o mutación, elitismo, etcétera.
 3. Se realizan actividades de tipo 2 (introducción) para que puedan asimilar los conceptos desarrollados experimentando con la variación de los procesos de optimización según varían los parámetros del algoritmo. De este modo, los estudiantes pueden visualizar el progreso del aprendizaje a través de las funciones graficadas y así averiguar si los parámetros son correctos o se han de modificar.
 4. Se realizan actividades de tipo 3 (experimentación) donde los alumnos modifican funciones de fitness para entender con más nivel de detalle los conceptos de objetivo en un algoritmo genético o velocidad de convergencia del mismo. Por ejemplo, para el problema de *regalos.py*, involucrar en la solución el número de estrellas de ese regalo en Amazon.
 5. Al finalizar las sesiones, se realiza un examen tipo test sobre el módulo de computación evolutiva y una encuesta de satisfacción para obtener retroalimentación del proceso.
5. Tras la finalización de la asignatura se analizaron las calificaciones de ambos grupos

Problemas ofrecidos

Los problemas básicos ofrecidos a los alumnos de la muestra del estudio son aproximaciones didácticas sencillas:

- **Cifras y letras:** encontrar la solución al conocido problema del concurso televisivo para el caso de las cifras: dada una lista de números, encontrar la mejor combinación de operaciones para aproximarse a otro número dado.

- **Laberinto:** encontrar la salida de un laberinto en el menor número de pasos.
- **Ajuste de polinomios:** ajustar los coeficientes de un polinomio para que aproxime un conjunto de valores dado.
- **Viajante de comercio unidimensional:** encontrar el orden adecuado de visita de ciudades para que el recorrido total sea lo más corto posible, en un mundo unidimensional.
- **Viajante de comercio bidimensional:** similar al problema unidimensional, pero siendo una aproximación más real, en un plano.
- **Cálculo del mínimo de una función:** encontrar el valor mínimo de una función dentro de un rango.

Los problemas avanzados están pensados para mostrar la aplicabilidad de estos métodos a problemas reales. Se les suministra la solución completa a los alumnos, pero pueden experimentar modificando partes del sistema y parámetros de configuración para comprobar cómo afectan al proceso de cálculo de la solución.

- **Ajuste de controladores PID:** Encontrar los parámetros de ajuste de un controlador PID para que su error sea mínimo.
- **Optimización de horarios de clase:** Calcular el horario óptimo que cumple una serie de restricciones.
- **Selección de productos para compras:** Elegir un conjunto de compras navideñas con un presupuesto máximo y limitaciones adicionales.
- **Estimación de parámetros de control de diabetes:** Calcular los parámetros IR (ratio insulina por ración de carbohidratos) y FS (factor de sensibilidad a la insulina), dependientes de cada paciente, que condicionan el cálculo de bolo y de insulina basal para un paciente, a partir de una tabla de datos históricos.

Sesiones piloto

Se realizaron dos sesiones de aprendizaje experiencial. Durante la primera sesión de prácticas (2 horas), los alumnos probaron con SALGA los scripts de cifras y letras, mínimo de una función, ajuste de polinomios y viajante de comercio unidimensional; modificaron los parámetros de mutación, entrecruzamiento o elitismo y observaron, como consecuencia, cambios en el aprendizaje del sistema. Finalmente, los alumnos comenzaron a cambiar la función de calidad del código fuente de regalos.py. En la siguiente sesión (2 horas), se profundizó en los problemas reales. Quienes terminaron el fitness de regalos.py, modificaron horarios.py. Estos dos problemas son interesantes,

pues corresponden a problemas reales en los que la función de calidad se define con intereses en conflicto.

!!br0ken!!!!br0ken!!!!br0ken!!

Las actividades se apoyaron en unas guías de prácticas específicas para cada problema.

Un objetivo importante de las prácticas es que los estudiantes se familiaricen con la elección de unas determinadas características de aprendizaje de AG y con la detección de los posibles problemas que pueden aparecer durante el aprendizaje, tales como mínimos locales, mesetas o soluciones de baja diversidad, y aprendan a tomar las decisiones correctas para minimizar estos problemas, consiguiendo con ello soluciones capaces de funcionar de modo solvente en explotación.

RESULTADOS

Del estudio se han obtenido dos resultados. Por un lado, la retrospectiva ofrecida por los alumnos pertenecientes a la muestra a través de encuestas de satisfacción, y por otro, los que nos permiten refutar o no la hipótesis nula.

Satisfacción de las sesiones piloto

La encuesta de satisfacción se realizó tras las sesiones prácticas. Además, para comprobar el nivel de asimilación de los conceptos, se diseñó un examen de tipo test que fue completado por la totalidad de los alumnos de la muestra.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- La calificación media del examen fue de 8.9
- El fitness del ejercicio *regalos.py* lo entregaron correctamente el 71% de los alumnos.
- El fitness del ejercicio *horarios.py*, que entrañaba mayor dificultad, lo modificaron correctamente el 43% de los alumnos.

Tabla 1. Resultados de la encuesta de satisfacción.

<i>Pregunta</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>
¿Te ha sido útil la práctica piloto para entender mejor los AGs?	5.62	6
¿Te ha sido útil la práctica para aumentar tu interés por la IA?	5.43	5
¿Sería interesante enfocar toda la asignatura (IA) de esta manera?	5.48	6
¿La herramienta es útil para la comprensión de la materia de AGs?	5.19	5
¿Gracias a esta práctica podrías afrontar un problema real?	4.86	5
¿Crees que la práctica es adecuada para la asignatura de IA?	6.14	6

¿Crees que la duración de la práctica es adecuada?	5.05	5
¿Repetirías la experiencia?	5.86	6
¿Recomendarías esta práctica a compañeros del próximo curso?	6.14	7

La última pregunta era de respuesta libre: "Indica qué aspectos mejorarías en las prácticas". Salvo el 19% de los alumnos, que pidieron que durasen más las prácticas, ninguna respuesta fue común a todos. Se tomarán todas en cuenta para siguientes sesiones.

Impacto de la herramienta en la enseñanza de la asignatura

Al finalizar la asignatura se ha realizado un contraste de hipótesis estadístico para analizar las diferencias entre las notas medias de los alumnos de ambos grupos (muestra y resto de población). Las estadísticas de grupo se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticas de grupo.

<i>Grupo</i>		<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Media de error estándar</i>
Nota	Control	313	4,2244	2,83408	,16019
	Experimental	20	5,8088	2,23137	,49895

Al tratarse de dos grupos con un tamaño de muestra muy diferente, y no cumplirse en supuesto de igualdad de varianzas, se ha realizado un contraste no paramétrico para muestras independientes (prueba de Mann-Whitney).

Se ha obtenido una diferencia estadísticamente significativa entre las notas medias de ambos grupos ($p=0,016$). El tamaño del efecto obtenido es una diferencia de 1,58 puntos en la nota media, lo que parece un tamaño considerable ($d=0,62$). Los resultados se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Estadísticas de grupo.

<i>Prueba de Levene</i>		<i>Prueba t</i>			
<i>calidad de varianzas</i>		<i>igualdad de medias</i>			
<i>F</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>P (bilateral)</i>	<i>Diferencia de medias</i>
6,883	0,009	-2,451	331	,015	-1,58439

Podemos afirmar que la hipótesis nula no es válida, es decir, que el uso de salga en sesiones de laboratorio, aún consistiendo únicamente en sólo dos sesiones de dos horas, tiene un impacto positivo significativo en las calificaciones de los alumnos de la asignatura.

También se ha realizado una prueba para analizar si había diferencias en la proporción de aprobados en ambos grupos. En la Tabla 4 se resume la tabulación cruzada entre los dos grupos y el número de aprobados/no aprobados de estos.

Tabla 4. Tabulación cruzada: grupo X aprobar

		<i>Suspenso</i>	<i>Aprobado</i>	
Grupo Control	Recuento	152	161	313
	Recuento esperado	146,6	166,4	313,0
	Residuo corregido	2,5	-2,5	
Experimental	Recuento	4	16	20
	Recuento esperado	9,4	10,6	20,0
	Residuo corregido	-2,5	2,5	
Total	Recuento	156	177	333
	Recuento esperado	156,0	177,0	333,0

Tras aplicar la prueba de independencia de Chi-cuadrado, se ha encontrado una diferencia estadísticamente significativa, con 51,4% de aprobados en el grupo control y 80% en el grupo experimental. En la Tabla 5 se muestran los valores extraídos de la prueba.

Tabla 5. Prueba de independencia de chi-cuadrado

	<i>Valor</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. asintótica (2 caras)</i>
Chi-cuadrado	6,159 ^a	1	,013
Casos válidos	333		

CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado el sistema SALGA, centrándose en sus capacidades como herramienta docente para las prácticas de Algoritmos Genéticos en las asignaturas del área de Inteligencia Artificial.

Existen dos conclusiones principales extraídas del estudio. La primera está relacionada con la efectividad del propio programa piloto. Desde un principio, la sensación subjetiva al finalizar el piloto fue de una mayor interacción y asimilación por parte del alumno.

Tras comprobar las calificaciones del examen de tipo test y las encuestas se confirmó que las sesiones tuvieron una acogida muy positiva por parte del alumnado y que los conocimientos adquiridos del módulo de computación evolutiva fueron altos.

Por otro lado, al refutarse la hipótesis nula se confirmó que dichas sesiones tuvieron un impacto positivo significativo en la asimilación de conceptos por parte del alumnado.

Sin embargo, y aunque el contraste de hipótesis muestra una relación entre el uso de herramienta y la calificación media del alumnado, es necesario realizar nuevos experimentos basados en el presente estudio en el que el grupo

de muestra sea mayor.

REFERENCIAS

Reeves, C. R. (1995). A genetic algorithm for flowshop sequencing. *Computers & operations research*, 22(1), 5-13.

Picek, S., Jakobovic, D., & Golub, M. (2013, June). On the recombination operator in the real-coded genetic algorithms. In *Evolutionary Computation (CEC), 2013 IEEE Congress on* (pp. 3103-3110). IEEE.

Wolpert, D. H., & Macready, W. G. (1995). No free lunch theorems for search (Vol. 10). Technical Report SFI-TR-95-02-010, Santa Fe Institute.

Software SCRATCH para mejorar la motivación y aprendizaje de alumnos de Ingeniería: experiencia real y propuestas de mejora

Rosana Rodriguez Martinez⁽¹⁾, Antoni Morell Pérez⁽²⁾, Javier Martin Martinez⁽¹⁾

(1) Departament d'Enginyeria Electrònica,

*(2) Departament de Telecomunicació i Enginyeria de Sistemes,
Universitat Autònoma de Barcelona, Escola d'Enginyeria, Carrer de les Sitges
s/n, Campus UAB, 08193, Bellaterra, Barcelona, Spain.
e-mail:Rosana.Rodriguez@uab.cat*

SCRATCH software to improve the motivation and learning of Engineering students: real experience and improvement proposals

RESUMEN

En este trabajo, se presenta la experiencia realizada con el objetivo de incrementar el interés, mejorar el aprendizaje y reforzar la adquisición de las competencias transversales de los alumnos de ingeniería que cursan la asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas, caracterizada históricamente por un índice bajo de aprobados. Se ha utilizado el software SCRATCH para que el alumno aprenda de manera lúdica conceptos de la asignatura difíciles de asimilar como son la convolución de dos señales y la serie de Fourier. Se han descrito los problemas encontrados, proponiendo mejoras para solventarlos. Así, se apunta actuar en dos sentidos: por una parte, aumentar y rediseñar las actividades propuestas, siguiendo el temario de manera continuada en el curso y aumentando la interacción alumno-juego en cada actividad. Por otro lado, modificando el sistema de recompensa, haciendo que esté basado en competición por equipos favoreciendo la cooperación INTRA e INTER-equipos.

Palabras clave: SCRATCH, Ingeniería, convolución, serie de Fourier, aprendizaje cooperativo, gamificación.

ABSTRACT

We present a teaching innovation project with the objective of increasing interest, improving learning and reinforcing the acquisition of cross-disciplinary skills of engineering students. In particular, the project is focused on students of Fundamentals of Signals and Systems subject, historically characterized by a low index of passing students. The SCRATCH software has been used for the student to learn in a playful way concepts of the subject that are difficult to assimilate, such as the convolution of two signals and the Fourier series. The problems encountered in the realization of the project have been described,

proposing improvements to solve them. Thus, it is proposed to act in two ways: on the one hand, to increase and redesign the proposed activities, following the agenda in a continuous manner in the course and increasing the student-game interaction in each activity. On the other hand, to modify the reward system, making it based on team competition favoring INTRA and INTER-teams cooperation.

Keywords: SCRATCH, Engineering, convolution, Fourier series, cooperative learning, gamification.

INTRODUCCIÓN

Los autores de esta comunicación somos los profesores de la asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas, de 6 ECTS, de primer curso de la titulación de Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación y de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Se trata de una asignatura interdepartamental, impartida por dos Departamentos diferentes de la UAB, el Departamento de Ingeniería Electrónica y el Departamento de Telecomunicación e Ingeniería de Sistemas. Esta asignatura, aunque es fundamental en las titulaciones mencionadas ya que sirve de base para la impartición de otras asignaturas, presenta un elevado porcentaje de fracaso por parte del alumnado con unos índices de aprobados bajos que no suelen superar el 30%. Cabe destacar que un factor importante en dichos resultados es el porcentaje de abandono de la asignatura por parte de los alumnos, situada alrededor del 50%. Las causas de este fracaso son diversas y continuamente analizadas por el equipo de profesores. Entre las más importantes se encuentran:

- Un bajo nivel de conocimientos previo al inicio de la asignatura, especialmente de matemáticas, por parte el alumnado.
- Los alumnos no están habituados a estudiar de manera continuada y progresiva.
- La asignatura tiene un contenido muy denso debido a la escasez de horas de teoría y de problemas de la asignatura, siendo un contenido difícil de reducir debido a su carácter básico. Esto conlleva a la impartición en clase por parte del profesorado de los conceptos más relevantes de la asignatura, pero también implica la necesidad de un trabajo individual por parte del alumnado del que generalmente no es consciente debido a su falta de experiencia.
- Contenidos demasiado abstractos y matemáticos. Los contenidos fundamentales son introducción a las señales básicas, el concepto de convolución de señales, la transformada de Laplace y su aplicación a la resolución de circuitos, la transformada de Fourier y el concepto de correlación entre señales. Todos estos conceptos son fundamentalmente matemáticos y es difícil poder transmitir al alumnado en el poco tiempo del que se dispone en la asignatura,

teniendo en cuenta su nivel de madurez matemática/de pensamiento abstracto, de la necesidad y la importancia de conocerlos y asimilarlos adecuadamente. Todos estos factores implican muchas veces que el alumno deje la asignatura por falta de motivación e interés.

Los profesores tenemos experiencia en la impartición de la asignatura por más de 7 años y hemos tratado de mejorar algunos de los aspectos anteriores cada año introduciendo cambios como por ejemplo, la elaboración de apuntes que tienen a su disposición online sobre toda la asignatura, la elaboración de cuestionarios de autoevaluación del alumnado haciendo uso de aulas MOODLE, la realización de pruebas de control de manera continuada a lo largo del curso para ayudar al alumnado a llevar la asignatura al día, poner a disposición del alumnado enunciados de problemas y exámenes resueltos de la asignatura, etc. Sin embargo, los profesores echábamos todavía en falta realizar alguna actuación para **incrementar el entusiasmo del alumnado por la asignatura, realizar alguna actividad que les sirva de manera lúdica y amena para afianzar los conocimientos de la asignatura y “engancha” al alumno en ella, incrementando su interés y haciendo que lleve la asignatura al día y se esfuerce para tratar de superarla**. Es por ello que realizamos la propuesta que a continuación se detalla.

El problema que se ha querido solucionar es la pérdida de interés por parte del alumnado por una asignatura considerada tradicionalmente difícil, con escaso número de aprobados, con contenidos abstractos y buenamente matemáticos, difíciles de entender para un alumno de primer curso.

Para ello, se ha hecho uso de un software ampliamente conocido y utilizado por el alumnado joven, y en especial por las nuevas generaciones que acceden a la universidad, como es el programa SCRATCH, usualmente utilizado para desarrollar juegos de ordenador de manera sencilla e intuitiva por parte del usuario. SCRATCH es un lenguaje de programación visual que es utilizado por estudiantes, académicos, profesores y padres para crear fácilmente animaciones, juegos (también educativos), interacciones, etc. [Aivaloglou 2017, Chang 2016, Chiu 2015, Marmolejo Valle 2012, Muñoz 2015]. Este software es ampliamente utilizado por la comunidad docente para desarrollar programas que ayuden al alumnado a afianzar y practicar diferentes conceptos (existen el google multitud de ejemplos). Es un software libre desarrollado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) que puede bajarse de internet de manera gratuita (<https://scratch.mit.edu/>).

En esta comunicación se presenta el uso del software SCRATCH, con el que los alumnos en general se encuentran familiarizados y que asocian a su tiempo lúdico, para desarrollar 2 programas relacionados con conceptos de la asignatura como son: convolución de dos señales y la serie de Fourier. La idea ha sido desarrollar previamente estos programas en los que el alumno tiene que llegar al resultado correcto de algún problema que se le pide solucionar, pero para ello es necesario realizar alguna instrucción sencilla (el programa

SCRATCH funciona a base de módulos predefinidos fáciles de manejar) y que implique el conocimiento de alguno de estos conceptos de manera completa para acabar de realizar los programas. Con ello se ha pretendido que le sirva de aliciente al alumno para estudiar y consolidar dichos conocimientos. En cuanto al sistema de recompensa, siguiendo la filosofía de proyectos de innovación docente basados en gamificación [Hagedorn 2017, Kintsakis2017], se ha propuesto un concurso en el que participan todos los estudiantes de la asignatura para encontrar la solución de cada uno de los programas. La idea de proponer un concurso es que exista entre ellos cierta competitividad en encontrar la solución final (que paralelamente implique estudiar el concepto y asimilarlo) y premiar al que encuentre la solución con alguna compensación en la nota final de la asignatura. El beneficio para el alumno ha sido premiar con 0.5 puntos adicionales sobre la nota final a los 5 primeros alumnos que han realizado correctamente las actividades. No se ha tratado de obligar al alumno, que normalmente tiene una carga de trabajo bastante elevada con todas las asignaturas que realiza. Se ha buscado más bien de involucrar al alumno porque le motiva y se lo pasa bien haciéndolo. Como se ha comentado previamente, el objetivo que se persigue es hacer la asignatura divertida, amena y que al alumno le entren ganas de estudiarla y de superarla. Por otro lado, hay que tener presente que, como se describe en el primer objetivo que se define a continuación, el propósito final es que el alumno incremente su motivación intrínseca por los contenidos de la asignatura, que estos le sean atractivos por sí mismos aunque para ello utilizamos inicialmente una vía indirecta de competición-juego. Como se ha comentado previamente, al tratarse de una asignatura de primer curso, el alumnado en general no presenta la suficiente madurez personal ni los suficientes conocimientos previos matemáticos para motivarse intrínsecamente por los contenidos abstractos de la asignatura. Necesita, en este sentido, una ayuda que pretendemos introducir a través de juego/recompensa, pero siempre buscando que finalmente los contenidos de la asignatura le resulten atractivos por sí mismos y comprenda su necesidad de entenderlos y dominarlos en el contexto del grado de Telecomunicación por el que se ha sentido motivado de escoger como profesión futura. Dado el grado de abstracción de la asignatura, las actividades o retos están pensados para que los alumnos vean la **utilidad práctica** de los conceptos impartidos en la asignatura y ello les conduzca a la motivación intrínseca.

Los objetivos que se han perseguido con la propuesta planteada han sido:

- 1) Aumentar la motivación intrínseca de los alumnos en la asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas a través del aumento de su motivación extrínseca que se pretende conseguir con la dinámica de concurso/juego.
- 2) Aprender de forma sólida conceptos de la asignatura como son convolución de dos señales y serie de Fourier, tradicionalmente percibidos como difíciles por parte de los alumnos.
- 3) Aumentar el porcentaje de aprobados de la asignatura.
- 4) Disminuir la tasa de abandono.

METODOLOGÍA

La metodología ha consistido en desarrollar 2 actividades basadas en 2 programas realizados con el software SCRATCH de manera cronológica, relacionados respectivamente con dos conceptos impartidos en la signatura como son: convolución de señales y serie de Fourier. La elección de estos dos conceptos se debe en primer lugar a que son conceptos básicos de la asignatura pero que presentan dificultad por parte del alumnado para asimilarlos correctamente. En segundo lugar, la naturaleza de los conceptos da pie a interpretarlos y trabajarlos gráficamente, lo que está totalmente alineado con la filosofía de SCRATCH.

A continuación se describen las actividades:

- Actividad 1: En la primera de ellas, dadas dos señales sencillas basadas en el pulso rectangular y triangular, se pedía realizar la convolución de las señales paso a paso de manera gráfica mediante SCRATCH, es decir simulando la integral de convolución, que conlleva el giro de una de las dos señales, el desplazamiento de la misma recorriendo todo el eje temporal y la suma de los productos de las dos señales en las zonas donde haya solapamiento (Enlace con el programa: <https://scratch.mit.edu/projects/202623202/>). El programa (Figura 1) da la posibilidad al alumno de elegir si se ha de realizar el giro de la señal o no, además de la posibilidad de desplazar la señal hacia la izquierda o derecha. El alumno ha de realizar los pasos adecuadamente. Primero giro de la señal y posteriormente desplazarla recorriendo todo el eje de tiempo, calculando para cada desplazamiento el producto de las señales. Para ello, el programa consta de un icono que permite girar, de otros dos que permiten desplazar la señal hacia izquierda o derecha, un tercer botón que pregunta al alumno en qué punto del eje temporal desea calcular el área del producto de las funciones. El programa realiza este producto pero el alumno ha de seleccionar adecuadamente el punto (Figura 2). El programa va dibujando el resultado y cuando se ha realizado toda la convolución, se le pide al alumno que haga una captura de pantalla (Figura 3) y la envíe al profesor vía aula Moodle. Con todo ello se ha pretendido que el alumno acabe de entender el concepto de convolución entre dos señales, que por nuestra experiencia como profesores de la asignatura sabemos que es un concepto difícil de entender por parte del alumnado.

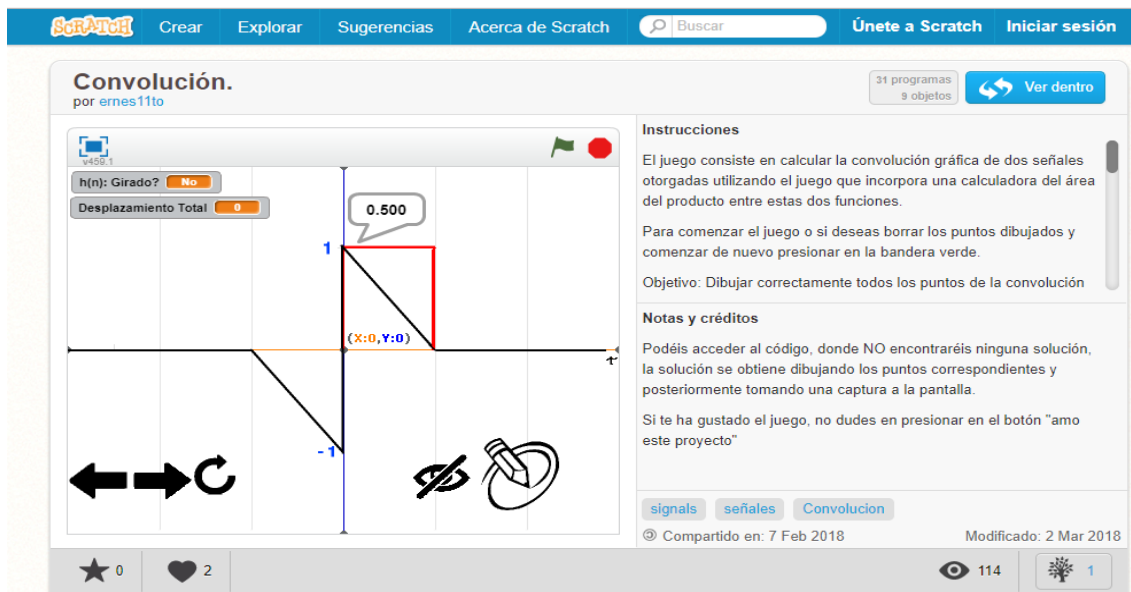


Figura1. Pantalla inicial del programa con SCRATCH para realizar la convolución de dos señales.

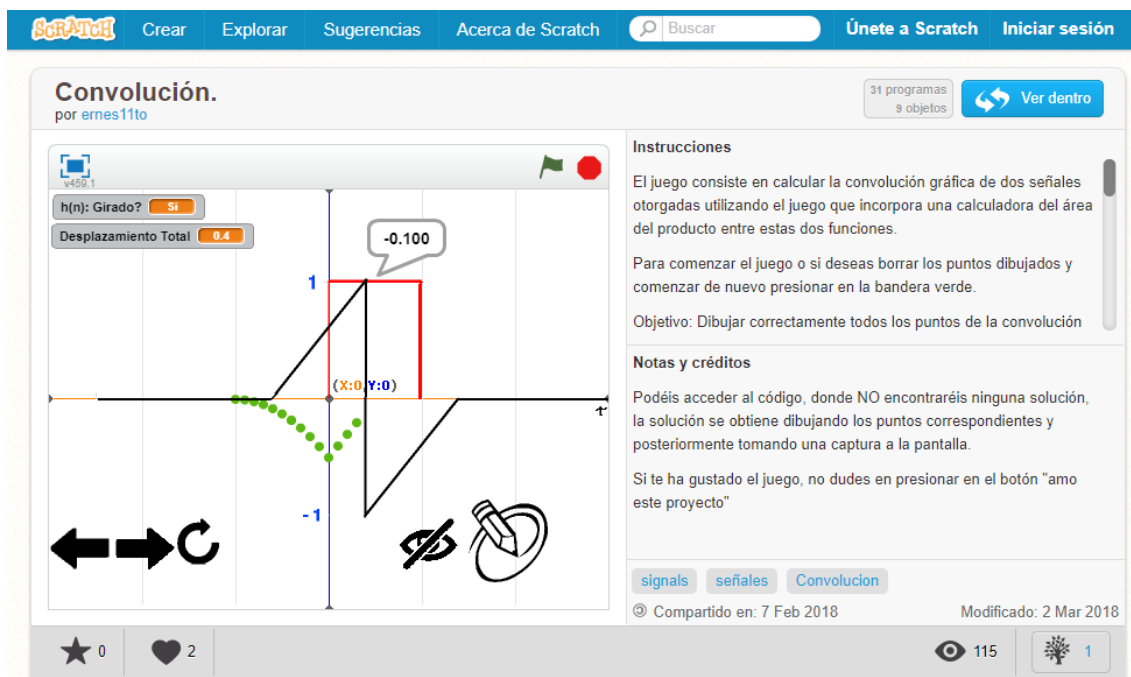


Figura 2. Ejemplo del proceso de obtención de la convolución de dos señales mediante el software SCRATCH

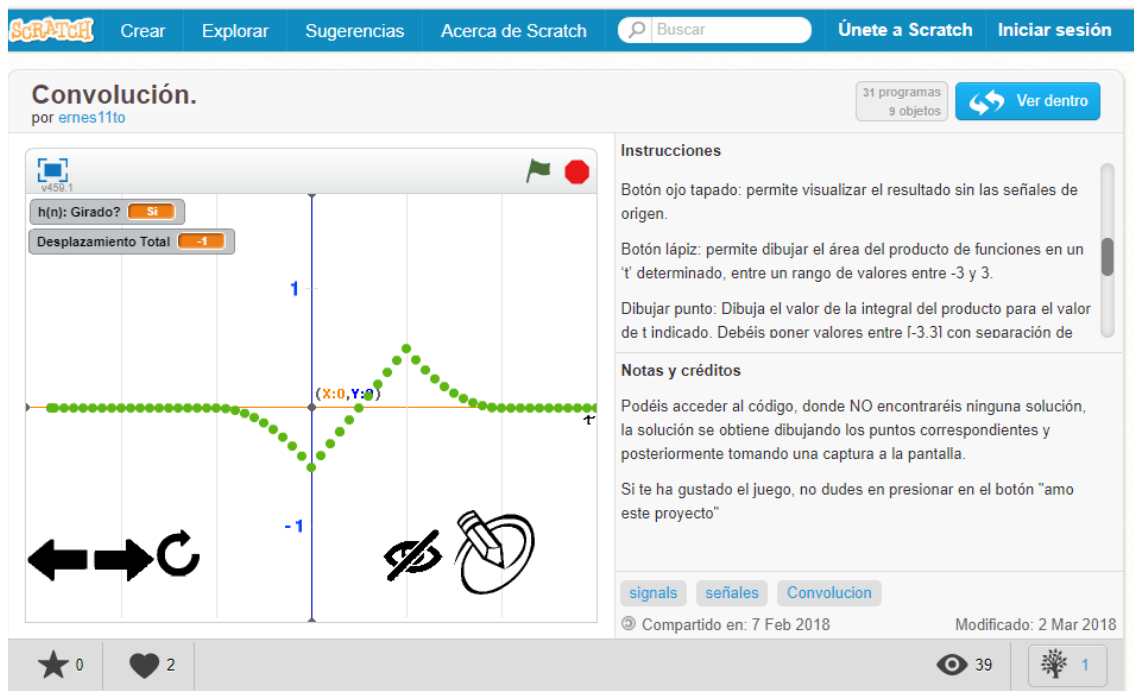


Figura 3. Resultado final de la actividad de convolución de dos señales con SCRATCH

- Actividad 2: La segunda actividad ha consistido en realizar mediante SCRATCH un ejemplo de uso de la serie de Fourier, como la descomposición de un tren de pulsos cuadrados o triangulares (Figura 4) en suma de señales sinusoidales (enlace con el programa: <https://scratch.mit.edu/projects/220004356/>). La idea que se pretende transmitir es que el alumno entienda el concepto de serie de Fourier. Para ello, como en el caso anterior, tendrá a su disposición un programa realizado con SCRATCH que consistirá en la descomposición del tren de pulsos en suma de sinusoides. Mediante SCRATCH es posible realizar animaciones y la idea es observar en la pantalla cómo la adición sucesiva de señales sinusoidales permite aproximar cada vez mejor la señal periódica original. Para obtener la respuesta correcta el alumno ha debido de calcular algún parámetro, como los coeficientes de la serie y la frecuencia, que implique el conocimiento de los conceptos de manera completa (Figura 5). Se pretende que el programa sea versátil y permita la visualización de la formación de diferentes señales periódicas como suma de sinusoides para acabar de entender el concepto. Cuando el error entre la serie de Fourier encontrada y la señal inicial es menor que un valor predeterminado, el programa coloca la señal de 'check'(✓) en pantalla (Figura 5). En ese momento el alumno ha de realizar una captura de pantalla y enviarla al profesor vía aula Moodle.

Serie de Fourier
reinventados por ernest11to

15 programas
39 objetos

Instrucciones
Objetivo: Reproducir la señal que aparece en la figura con el máximo de similitud hasta conseguir que aparezca un signo de check verde.
Herramientas: Se dispone de una herramienta de dibujo incremental. Se pueden dibujar funciones seno/coseno (a elegir) especificando amplitud y frecuencia (Hz) en las casillas correspondientes. Cada

Notas y créditos (añadido por ernest11to)
None

Gracias a scmb1 por:
Square Wave with the Fourier Series (Proyecto original)

systems signals fourier

Compartido en: 9 May 2018 Modificado: 14 May 2018

0 0 121 4

Figura 4. Ejemplo de señal para encontrar su serie de Fourier. Para tratar que los resultados fueran diferentes el programa era capaz de presentar 270 formas de onda que en forma podían ser pulso rectangular o triangular, pero que variaban en amplitud y duración. El periodo de la señal periódica es un parámetro a elegir por el alumno con lo que aumenta la probabilidad de que los alumnos hicieran diferentes actividades, evitando copiarse.

Serie de Fourier
reinventados por ernest11to

15 programas
39 objetos

Instrucciones
Objetivo: Reproducir la señal que aparece en la figura con el máximo de similitud hasta conseguir que aparezca un signo de check verde.
Herramientas: Se dispone de una herramienta de dibujo incremental. Se pueden dibujar funciones seno/coseno (a elegir) especificando amplitud y frecuencia (Hz) en las casillas correspondientes. Cada

Notas y créditos (añadido por ernest11to)
None

Gracias a scmb1 por:
Square Wave with the Fourier Series (Proyecto original)

systems signals fourier

Compartido en: 9 May 2018 Modificado: 14 May 2018

0 0 121 4

Empezado a las 21:40 del 14/5/2018
Completado a las 21:44 del 14/5/2018
NIU: 1340766

constants
1 3.18331
2 -1.061032
3 0.636619
4 -0.454728
5 0.353677
6 -0.289372
7 0.244853

sen/cos sen
Amplitud 1340766
Frecuencia 7

Figura 5. Resultado final correcto de la serie de Fourier

La asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas se imparte en el segundo semestre del curso, es decir de febrero a junio y lo más óptimo es desarrollar todo estos programas previamente, durante el primer semestre del

curso para tenerlos listos cuando comience la asignatura. Se han puesto a disposición del alumno a medida que se ha ido impartiendo la asignatura y una vez que los conocimientos ya se hayan explicado en clase previamente. Así, la primera actividad se ha puesto a disposición del alumnado sobre la semana 3 del curso. Un retraso en la programación inicial ha dado lugar a un retraso en poner a disposición de los alumnos de esta segunda actividad, dándosela muy cerca del final de curso.

Por último, los alumnos que lleguen al resultado final y hayan enviado sus capturas de pantalla vía MOODLE, deberán además mostrar al profesor en horas de tutorías cómo han conseguido el resultado final, con lo que el profesor podrá valorar si realmente el alumno entiende el concepto trabajado y no ha sido una mera copia de algún compañero. Es en este momento donde se han evaluado algunas de las competencias transversales de la asignatura, en concreto “Trabajar de forma autónoma”, “Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo”, “Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos” y “Desarrollar la curiosidad y la creatividad”.

RESULTADOS

Evaluación del grado de cumplimiento de los resultados

Para poder evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto se plantean diferentes vías:

- 1) A pesar de ser una asignatura de primer curso, con muchos repetidores que hacen que el volumen de matriculados sea un número bastante elevado, superior a los 100 alumnos en cada uno de los dos grupos que existen en la asignatura, los profesores somos de la opinión de que la interacción alumno-profesor debe ser la máxima posible en toda la impartición de la asignatura y en particular para la realización de este proyecto también ha de ser así. Es de la comunicación directa del día a día con los alumnos como mejor podemos extraer conclusiones acerca de la eficacia del proyecto para conseguir las metas que nos hemos planteado.

Sin embargo, dado que a veces la comunicación con todo el alumnado es difícil y más tratándose de tantos alumnos también se han evaluado el grado de cumplimiento de los objetivos a través de:

- 2) Incluir en la encuesta anónima que tras la realización del curso los profesores realizamos cada año a los alumnos de algunas preguntas relacionadas con la realización de este proyecto y así conocer su opinión sobre el grado de dificultad de las actividades planteadas,

tiempo requerido para llevarlas a cabo, grado de utilidad para entender mejor los conceptos planteados, y sugerencias de mejora. Por tanto, éste es otro medio que nos permite conocer si se han conseguido los objetivos previstos y poder detectar problemas y posibles actuaciones de mejora.

- 3) En última instancia, una vez llevado a cabo el proyecto, será en la tasa de alumnos que superen la asignatura y en la tasa de alumnos que la abandonan (que se espera aumente y disminuya respectivamente respecto a resultados de años anteriores) donde finalmente se podrá realizar también una valoración de si el proyecto realizado ha servido para conseguir los objetivos que se persiguen.

Resultados obtenidos

En la primera actividad, la participación ha sido del 10% del alumnado. Mediante la realización de encuestas y hablando con los alumnos, nos han transmitido que a pesar de que la actividad no entrañaba dificultad, muchos alumnos pensaban de antemano que sería difícil y ni intentaban hacerla. Achacamos este problema a que éste ha sido el primer curso en que se ha realizado esta actividad y siempre hay cierta inercia en el comportamiento de los estudiantes que hace necesario que pase un tiempo para que el alumnado asimile la existencia y utilidad de una nueva actividad. En este sentido pensamos que el curso que viene este tipo de actividades ya serán conocidas y el alumno será consciente de la posibilidad y ventaja de realizarlas. Por otro lado, nos hemos percatado que esta primera actividad sobre convolución ha resultado más fácil de hacer de lo esperado y que no ha ayudado en realidad a asimilar todos los conceptos de la convolución, ya que algún alumno que realizó exitosamente la actividad con SCRATCH no ha sido capaz de realizar una convolución luego en papel. Para solventar este problema, en la segunda actividad sobre serie de Fourier realizada en el presente curso 17-18 se ha desarrollado el programa con SCRATCH de manera que el alumno tenga que interactuar más en la actividad, y encontrar de manera correcta, usando los conocimientos vistos en clase, algún parámetro que le permita obtener el resultado previsto y de esa manera asimilar completamente el concepto. Pretendemos que esta mayor interacción entre el alumno y juego se plasme en todas las actividades que se presentan en esta nueva solicitud, solventando uno de los problemas encontrados en el presente curso.

En cuanto al reflejo en las pruebas realizadas, se ha constatado que la inmensa mayoría que han tenido la recompensa de la primera actividad han superado el primer parcial de los dos que se realiza en la asignatura, algunos con muy buenas notas. En la segunda actividad, la participación ha sido del 7%. Consideramos que se ha puesto a disposición de los alumnos cuando el curso estaba bastante avanzado y el desánimo por la asignatura a esas alturas es bastante generalizado.

Lecciones aprendidas:

1. Dos actividades demasiado separadas en el tiempo (principio y final) de semestre no consiguen el compromiso del alumno. Esto se percibe en las tasas de asistencia a clase (alrededor del 20% durante el último mes de clase), parecidas a las de cursos anteriores.
2. Un sistema de recompensas que sólo afecta las 5 primeras entregas no consigue involucrar a toda la clase, en parte porque una vez se han hecho las primeras entregas ya no existe incentivo. 19 alumnos preguntados sobre el sistema de recompensa lo evalúan en 2,58 en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo), quedando pues por debajo de 3 (valor neutral).
3. Las actividades deben hacer pensar al alumno y suponer un reto para él, pero a la vez no generar frustración en caso de no conseguir superar el reto. Aunque no se trata de una muestra estadísticamente significativa (valor p de 0,1 en el test de student) dado el número de encuestas recogidas (19 valorando la primera actividad y 5 valorando la segunda), se aprecia mejor puntuación en la segunda actividad (más compleja conceptualmente) respecto a la primera. Las medias de valoración han sido 3,8 y 2,11, respectivamente.

Con el objetivo de dar respuesta a estas lecciones aprendidas, es necesario aumentar el número de actividades y rediseñarlas así como modificar el sistema de recompensa. En este sentido, pensamos que se necesita realizar actividades con SCRATCH de manera más continuada, con programas sencillos pero que permitan alcanzar el objetivo propuesto de entender y aprender diferentes conceptos de la asignatura. Además, pensamos que es preciso modificar el criterio de la recompensa, no sólo premiando a los 5 primeros, que suelen ser los alumnos más destacados sino, definir un periodo amplio para poder presentar el resultado y que más alumnos puedan optar por el premio si presentan bien el resultado, dando tiempo al que asimile más lentamente, al que necesite más tiempo para resolver la actividad planteada.

Propuestas de mejora

En cuanto al rediseño de actividades, proponemos desarrollar 4 actividades basadas en 4 programas realizados con el software SCRATCH de manera cronológica, relacionadas con conceptos básicos impartidos en la signatura pero que presenten dificultad por parte del alumnado para asimilarlos correctamente. La naturaleza de los conceptos seleccionados da pie a interpretarlos y trabajarlos gráficamente, lo que está totalmente alineado con la filosofía de SCRATCH. Hemos duplicado el número de actividades, siguiendo el temario de manera continuada, y se pondrán a disposición de los alumnos una vez explicados los conocimientos en clase pero desde el primer tema (relacionado con la actividad 1) para tratar de enganchar al alumno con la

asignatura desde el primer momento y conseguir mantener su interés a lo largo del curso. A continuación se describen las actividades:

- **Actividad 1:** Actividad de nueva creación para trabajar conceptos básicos e imprescindibles de entender cómo son las propiedades de señales como la reflexión, translación en el tiempo y escalado, así como propiedades de sistemas como causalidad e invarianza.
- **Actividad 2:** Realización de la convolución de dos señales sencillas, paso a paso de manera gráfica mediante SCRATCH. Pretendemos solventar los problemas detectados con esta actividad en el presente curso aumentando la interacción del alumnado con el juego y nivel de dificultad.
- **Actividad 3:** Serie de Fourier, descomposición de una señal periódica en suma de señales sinusoidales. Modificaremos la actividad desarrollada en el presente curso incrementando el número y tipo de señales posibles para encontrar su serie de Fourier cumpliendo el cronograma previsto.
- **Actividad 4:** Finalmente, se pretende realizar una cuarta actividad, de nueva creación, para entender el concepto de transformada de Fourier que conlleva el paso de una señal del dominio temporal al dominio frecuencial y que el alumno **sea capaz de moverse entre los dominios temporal y frecuencial**, concepto fundamental de la titulación, ya que es la base de todas las asignaturas relacionadas con comunicaciones. En este caso, se pretende mediante el ejemplo de la modulación en amplitud que consiste en multiplicar una señal por un coseno en tiempo, averiguar qué sucede con la señal en el dominio frecuencial, siendo esto justamente la modulación Doble Banda Lateral (DBL) y a su vez la base de la modulación de amplitud, o también llamada modulación en onda media (AM). Se pretende con ello buscar un ejemplo práctico y llamativo para un ingeniero de telecomunicación que le permita entender el concepto de transformada de Fourier.

Con este aumento y rediseño de actividades se pretende dar respuesta a los puntos 1) y 3) de las lecciones aprendidas.

En cuanto a la reformulación del sistema de recompensas, se planteará como una competición por equipos de entre 5 y 7 personas a lo largo de todo el curso, estableciéndose una clasificación por equipos tras cada actividad, basada en la rapidez en contestar y en la corrección de la respuesta. De esta forma los miembros del equipo tendrán que cooperar entre ellos por un objetivo común [Hernández Martín 2011]. Incluso será factible la colaboración entre equipos a fin de mantenerse vivo en la competición (cooperación INTER-equipos). Bajo este marco de trabajo creemos que se puede hacer compatible cierto nivel de dificultad en las actividades para fomentar el aprendizaje y a su vez evitar el rechazo del alumno.

Una vez finalizadas las 4 actividades y según su posición en la clasificación,

cada equipo optará a un reconocimiento en forma de puntos extra a sumar a la nota final de la asignatura (máximo 1 punto y mayor reconocimiento a mayor ranking). No obstante y a fin de conseguir el reconocimiento, cada equipo deberá mostrar ante los profesores de la asignatura mediante prueba oral la adecuada comprensión de los conceptos trabajados en las actividades. Con tal finalidad, se escogerá un miembro del equipo, que será el encargado de defender los puntos conseguidos. Creemos que esta parte es muy importante ya que será el propio equipo quien deberá asegurarse de que todos sus miembros están al día de lo trabajado, fortaleciendo así el espíritu de equipo (cooperación INTRA-equipo).

En resumen, se plantea la competición por equipos a fin de mantener la atención de los alumnos a través de los mecanismos de cooperación INTRA e INTER-equipos y fomentar el aprendizaje a través de actividades de cierta dificultad que supondrán un reto para los equipos.

Es en este momento donde se evaluarán algunas de las competencias transversales, en concreto “Capacidad de trabajar cooperativamente, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo, así como los diferentes niveles de dependencia en este”, “Evaluar de manera crítica el trabajo realizado”, “Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos” y “Desarrollar la curiosidad y la creatividad”.

La asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas se imparte en el segundo semestre del curso, es decir de febrero a junio. La idea es desarrollar todos estos programas en el primer semestre del curso para tenerlos listos cuando comience la asignatura.

CONCLUSIONES

En este trabajo, se presenta la experiencia realizada con el objetivo de incrementar el interés, mejorar el aprendizaje y reforzar la adquisición de las competencias transversales de los alumnos de ingeniería que cursan la asignatura de Fundamentos de Señales y Sistemas correspondiente a las titulaciones relacionadas con la Ingeniería de Telecomunicación, caracterizada históricamente por un índice bajo de aprobados. Se ha utilizado el software SCRATCH con el objetivo de que el alumno aprenda de manera lúdica conceptos de la asignatura difíciles de asimilar como son la convolución de dos señales y la serie de Fourier. Tras haber realizado la experiencia, se han descrito los problemas encontrados, proponiendo mejoras para solventarlos. Así, se apunta actuar en dos sentidos: por una parte, aumentar y rediseñar las actividades propuestas, siguiendo el temario de manera continuada con las actividades desde comienzo de curso y aumentando la interacción alumno-juego en cada actividad. Por otro lado, modificando el sistema de recompensa, haciendo que esté basado en competición por equipos favoreciendo la

cooperación INTRA e INTER-equipos. Se pretende incrementar la motivación intrínseca por parte del alumnado a partir de la motivación extrínseca que proporciona el juego y la recompensa. Dado el grado de abstracción de la asignatura, las actividades o retos están pensados para que los alumnos vean la utilidad práctica de los conceptos impartidos en la asignatura y ello les conduzca a la motivación intrínseca.

REFERENCIAS

Aivaloglou E., et al., 2017, A Dataset of Scratch Programs: Scraped, Shaped and Scored, IEEE/ACM 14th International Conference on Mining Software Repositories (MSR), pp. 511-514.

Chang C., Chin Y-L, Chang C-K, 2016, Experimental Functionality Development for Scratch Mathematical and Statistics Extensions, International Computer Symposium, pp. 640-644.

Chiu, C-F, 2015, Introducing Scratch as the Fundamental to Study App Inventor Programming, 2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, pp. 219-220.

Hagedorn C., Renz J., Meinel C., 2017, Introducing Digital Game-Based Learning in MOOCs: What do the learners want and need?, 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 1101-1110.

Hernández Martín A., Olmos Migueláñez S., 2011, Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías, Ediciones Universidad de Salamanca.

Kintsakis D., Rangoussi M., 2017, An early introduction to STEM education: teaching Computer Programming Principles to 5th graders through an e-learning platform, 2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), pp. 17-23.

Marmolejo Valle, J. E., Campos Salgado, V., 2012, Pensamiento lógico matemático con Scratch en nivel básico, Vínculos Vol. 9 (1), pp. 87-95.

Muñoz R. et al., 2015, Actas de las XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática, 248-254.

Un caso de éxito de aplicación del aprendizaje adaptativo a una plataforma elearning - NEO LMS

José Ramón Rufo Sánchez⁽¹⁾

*(1) Director de ventas en Europa, Cypher Learning,
jose@cypherlearning.com*

A successful case of applying adaptive learning into an elearning platform - NEO LMS

RESUMEN

El presente ensayo plantea un caso práctico de aplicación de una metodología del siglo XX – el Aprendizaje Adaptativo – a una plataforma tecnológica del siglo XXI – NEO LMS. Este recorrido teórico-práctico muestra los fundamentos, los elementos, los beneficios y las aplicaciones de un sistema adaptativo, en una plataforma eLearning ya existente, como es NEO LMS.

Palabras clave: aprendizaje adaptativo, eLearning, formación online, NEO LMS

ABSTRACT

This essay explains a successful case of applying a XX century method – the Adaptive Learning – into a XXI century Learning Management System – NEO LMS. This theoretical-practical framework shows the constructs, elements, benefits and applications of an adaptive system, in an existing eLearning platform, such as NEO LMS.

Keywords: adaptive learning, eLearning, online education, NEO LMS

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología avanza a pasos agigantados, un claro ejemplo es la creación del Internet que conecta a miles y millones de personas en todo el mundo, además del acceso a la información. El internet hoy en día es parte fundamental en las actividades diarias de las personas, determina e influye en varios aspectos de la vida, como pueden ser sociales, culturales, laborales, políticos y sobre todo en la educación, además de que constituye una fuente de recursos informáticos y conocimientos que se comparten a escala mundial y se encuentran determinando la vida de las personas lo cual ha transformado la forma de aprender y de llegar al conocimiento.

Al mismo tiempo, este acceso a internet ha permitido acumular una ingente cantidad de datos que es lo que se conoce como Big Data, lo cual son uno de los elementos empleados por el sistema de aprendizaje adaptivo, además de las reglas o los algoritmos que convierten estos datos en la piscina en la que nada el sistema para llevar a cabo las acciones diseñadas previamente.

No obstante, para una mejor comprensión de este sistema adaptivo es necesario entender los siguientes puntos, con idea de comprender: en qué consiste, por qué es necesario, cómo está constituido, cómo funciona, cuáles son sus beneficios, y cómo se ha implementado en NEO LMS.

¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE ADAPTATIVO?

El aprendizaje adaptativo es una estrategia de aprendizaje que puede adoptarse, para procurar un aprendizaje más personalizado, adaptado a los diferentes estilos de aprendizaje, así como lograr un cambio de la trayectoria según la comprensión y respuesta de un tema por parte del estudiante. El sistema utilizado debe responder de manera automática sin que esto genere un trabajo manual para profesor.

El aprendizaje adaptativo ofrece entre otras ventajas el resultado de retorno a una ruta personalizada, así como la capacidad de personalizar el aprendizaje con la ayuda de la tecnología.

Gracias a las investigaciones realizadas para incluir la tecnología en la educación, hoy en día contamos con diversos medios digitales y metodológicos para innovar, un ejemplo de ello es Skinner - psicólogo estadounidense - quien concluyó que la conducta de los individuos “es un conjunto de respuestas fisiológicas condicionadas por el entorno”, con dicha teoría pudo estudiar las posibilidades que ofrece un control científico de la conducta mediante técnicas de refuerzo. Con la aparición de las máquinas y las tecnologías, experimentó con “máquinas de enseñar y la instrucción programada” (Skinner, 1982).

Con las máquinas de enseñar¹ como él las llamó pudo utilizar la programación de las mismas para situar al alumno en un proceso mediante el cual el alumno pueda adquirir su propio aprendizaje, por pasos programados. No obstante, en un principio se pensó que las máquinas de enseñar no podrían lograr dicho objetivo, ya que “suponen a menudo que son meros artefactos que mecanizan funciones desempeñadas por los maestros y demás educadores humanos” (Skinner, 1982). Sin embargo, las máquinas (como las computadoras, teléfonos celulares, tabletas, etc.) con ayuda de la programación tiene la posibilidad de “tener la energía y la paciencia necesaria para el sencillo ejercicio del macheteo y la repetición continuada”, por ejemplo un buen programa “es el que va llevando al estudiante paso a paso, conforme a su capacidad y cuando ya haya entendido bien todos los precedentes”(Skinner, 1982).

¹ La máquina de enseñar se componía principalmente de un programa, que combinaba elementos de enseñanza y evaluación que conducían al estudiante gradualmente a través del material que aprendía por medio de un mecanismo de respuesta/recompensa.

En consecuencia, el aprendizaje se puede programar como una secuencia de pequeños pasos con un gran número de refuerzos y un planteamiento de estos, por ejemplo, dividir el conocimiento en tareas o módulos que el alumno debe superar, de manera individual donde puede considerarse pautas y estilos de aprendizaje.

¿POR QUÉ PERSONALIZAR EL APRENDIZAJE?

Partiendo de esta premisa, cabe señalar que la educación debe replantear sus métodos de enseñanza, con la intención de aprovechar las habilidades de los estudiantes del siglo XXI, donde la mayor fuente de información es Internet y no los profesores. El profesor del siglo XXI debe ser tutor, mentor o asesor quien dirigirá, recomienda, guía y planea ambientes para el adecuado proceso educativo, pero además motiva e incentiva al aprendizaje de sus estudiantes. La enseñanza se convierte en un elemento más, para que el estudiante llegue al conocimiento.

El acceso a la información de manera inmediata y accesible da la oportunidad a los docentes de cambiar el rol de ser meros informantes, en guías, facilitadores, asesores, como lo ha referido Marqués (2000). Sin embargo, el estudiante solo será capaz de acercarse al conocimiento cuando exista predisposición de su parte ¿Cómo logramos esta predisposición?

La tecnología puede ser una herramienta que ayude al profesor, en un primer momento a “innovar”, si los recursos digitales son los adecuados al perfil del estudiante y de fácil manejo, pero además que pueda ahorrar trabajo en la gestión del aprendizaje, pero sobre todo que los costos no sean una limitante.

Para lograr lo anterior los docentes necesitan sistemas y estrategias de enseñanza-aprendizaje que en su conjunto se conviertan en principales aliados para potencializar la autonomía y la predisposición de los estudiantes.

Desde otro punto de vista, todos nacemos con las mismas necesidades primarias (alimentos, amor y protección), pero una vez que empezamos a asimilar el conocimiento cada uno empieza a mostrar sus singularidades. No hay dos personas que se comporten igual, por ello todos procesamos y adquirimos el conocimiento de forma distinta y muy personal. Es por ello, que el proceso de aprendizaje debe adaptarse a cada individuo, según sus necesidades y capacidades.

De tal forma, estas singularidades formativas tiene que ser tenidas en cuenta en la educación universitaria. Para ello, es necesario plantearse el método más idóneo de implementación, en las actuales aulas universitarias. Ante esta cuestión, la solución se encuentra en el “Adaptive Learning” o Aprendizaje

Adaptativo, y en los algoritmos que alimentan los motores de reglas de las plataformas eLearning o LMS.

Sin lugar a duda, esto supone el último nivel de personalización actualmente, al permitir rastrear, almacenar, y analizar cada respuesta y acción dada por el alumno. Como resultado, el sistema crea una ruta de aprendizaje totalmente adaptada al estilo de aprendizaje del alumno universitario.

A la hora de hablar de estilos de aprendizaje, es necesario recordar los diversos autores que aportaron diversos modelos. Todos estos modelos, autores y estilos quedan resumidos en el siguiente esquema.

Modelo	Autor	Estilos
Myers-Briggs Type Indicator (MBTI).	Myers, I.B. y McCaulley M.H.	Extroversión/Introversión, Sensitivo/Intuitivo, Pensador/Sensorial, Juzgador/Perceptivo
FSLSM (Felder and Silverman LS Model)	Felder y Silverman	Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Inductivo/Deductivo, Visual/Verbal, and Secuencial/Global.
ILS Felder / Soloman	Richard Felder and Barbara Soloman	Activo/Reflexivo, Sensitivo/Intuitivo, Visual/Verbal, Secuencial/Global.
Kolb/McCarthy	David Kolb	Divergente, Convergente, Asimilador, Acomodador.
Alva Learning Systems	Laura Summers	Visual, Kinestésico, Auditivo
VARK	Neil Fleming	Visual, Auditivo, lector/escritor, Kinestésico
Honey/Mumford	Honey/ Mumford Honey/Alonso CHAEA	Activo, reflexivo, teórico, pragmático

Figura 1. Modelos de clasificación de estilos de aprendizaje

Fuente: Los autores

¿QUÉ ELEMENTOS SON NECESARIOS EN UN SISTEMA DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO?

Big data

El punto de partida son los datos. Los sistemas de aprendizaje adaptable deberán alimentar a los profesores con datos útiles que reflejen cómo los estudiantes responden individualmente a varias lecciones y contenido de aprendizaje. Al agregar un LMS como apoyo a su plan de estudios, potenciado con tecnologías de aprendizaje adaptativo, los profesores pueden adoptar cambios del mundo real en clase, diseñando tareas y acomodando las diferencias sutiles en los perfiles de aprendizaje de sus alumnos según sus calificaciones

Diseño detallado

Los LMS que se esfuerzan por ofrecer un componente de aprendizaje adaptativo deben estar excepcionalmente bien diseñados y tener en cuenta las muchas permutaciones del contenido, según la interacción del alumno con el mismo. El contenido debe diseñarse de tal manera que se integre un número casi proteico de opciones y caminos en cada lección.

Adaptación rápida

El grado de adaptabilidad no puede ser superficial, debe ofrecer ajustes amplios basados en pocas variables. Debe estar dlicadamente sintonizado, de modo que cada elección que haga el alumno en su camino a través del material se refleje en un sistema de “back-end” complejo que cambie continuamente la experiencia del alumno en función de la forma en que realiza las tareas. Además, las adaptaciones deben sentirse sin problemas para el usuario (estudiante), y su experiencia debe permanecer positiva, reforzando la comprensión y el aprendizaje, independientemente de los tiempos que puedan necesitar para repetir algo o fallar teóricamente en una tarea.

Mecanismos de realimentación

Un sistema de aprendizaje adaptativo de calidad tendrá mecanismos de realimentación variados que alertarán a los estudiantes sobre un error, y los guiará, de acuerdo con la naturaleza del error, a un punto anterior de la lección, u ofrecerán pistas y sugerencias sobre cómo resolver el problema actual o tarea. Construir y diseñar estos mecanismos de realimentación, que también pueden tener un enfoque basado en juegos, es crucial para mantener una tonalidad de estímulo y mantener el interés de los estudiantes.

Inteligencia artificial

Un sistema de aprendizaje adaptativo bien diseñado tiene la capacidad de "leer" las interacciones de un alumno y tomar la decisión de cambiar la secuencia de tareas y lecciones en consecuencia. El sistema se precargará con una serie de

variables que le permitirán decidir cambiar una secuencia de contenido, en función de si las respuestas del alumno denotan una dificultad. En la misma medida, el sistema deberá ser capaz de identificar rápidamente la comprensión y la finalización de las tareas, y preparar la lección para acomodar a los estudiantes dotados o interesados.

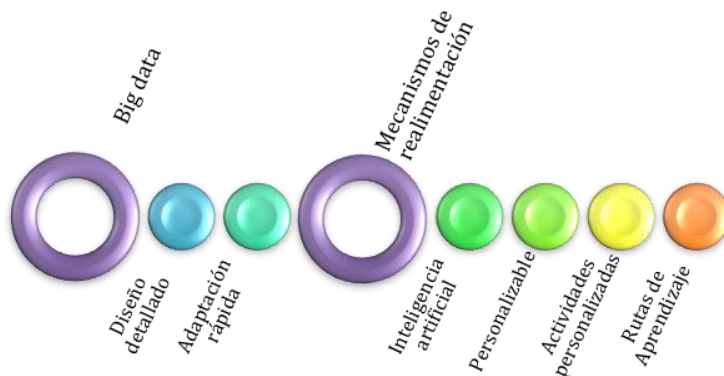


Figura 2. Elementos de un sistema de Aprendizaje Adaptativo

¿QUÉ ES NECESARIO PARA IMPLEMENTAR EL APRENDIZAJE ADAPTATIVO?

Personalizable: la mayoría de las características podrán ser habilitadas o deshabilitadas, el diseño de una clase deberá ajustarse para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje, nivel de competencia, etc.

Analítica: la plataforma eLearning debe ser capaz de realizar análisis múltiples para identificar el nivel de progreso de cada alumno, para analizar el nivel de competencias desarrollada por parte de los estudiantes, y sobre todo para detectar las deficiencias de los estudiantes en ciertas materias.

Motor de reglas: debe tener algoritmos que puedan configurar reglas automatizadas para ahorrar tiempo, esfuerzo y trabajo a los profesores.

Asignaciones personalizadas: los alumnos son únicos, entonces, ¿por qué deberían tener las mismas tareas? Los LMS deben permitir a los profesores filtrar las tareas a los estudiantes cuando sea necesario.

Rutas de aprendizaje: esto es un conjunto de clases relacionadas en los que pueden ser inscritos los estudiantes que necesitan dominar un conjunto de destrezas particulares.

¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO?

Los sistemas de aprendizaje adaptativo de forma general se han dividido en categorías o modelos nombrados de diversas maneras. Así, podemos resumir que existen dos modelos generales aunque no mutuamente excluyentes.

A) **Impulsado por el contenido.** Este modelo analiza los metadatos generados en la interacción de los estudiantes con el contenido. Esta información se muestra en un tablero que el profesor consulta para identificar qué es necesario modificar en las tareas, en los contenidos, o rutas de aprendizaje.

B) **Impulsado por la evaluación.** Es el modelo comúnmente asociado al aprendizaje adaptativo, ya que el sistema realiza, en tiempo real y de manera automática, los ajustes en las tareas, los recursos y el contenido de los cursos. Todo ello, basándose en la evaluación continua del desempeño y el dominio de las destrezas. Aquí el profesor sólo interviene a la hora de definir las reglas.

Los modelos impulsados por la evaluación están basados en sistemas adaptativos computarizados (Kingsbury, Freeman y Nesterak, 2013) que se caracterizan por tener la siguiente estructura: un banco de preguntas, una calibración, un mecanismo de selección de preguntas, un proceso de evaluación de respuestas, un proceso para finalizar la prueba, y un informe sobre las puntuaciones obtenidas y las necesidades de los estudiantes.

Al mismo tiempo, los exámenes del segundo modelo se componen de dos fases: la selección de preguntas y la estimación de puntuación (Davey, 2011). La primera determina cuál pregunta o conjunto de preguntas es más apropiada según el nivel de desempeño del estudiante. La segunda utiliza las respuestas previas del estudiante para estimar su rendimiento y valorar la adecuación de las preguntas posteriores.

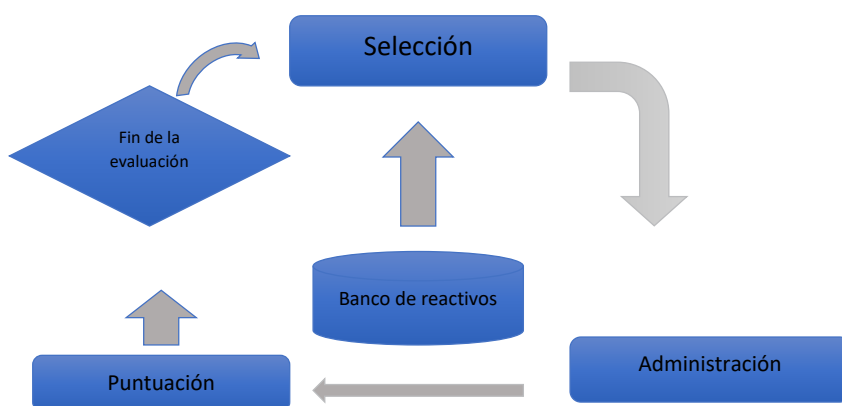


Figura 3. El ciclo de la evaluación adaptativa.

Fuente: Davey (2011).

Finalmente, la selección de preguntas se realiza en varios niveles - "Multistage Testing" (MST) - y comienza con una evaluación de dificultad denominada "examen de redireccionamiento". Posteriormente, se asignan las preguntas a cada estudiante, teniendo en cuenta sus resultados obtenidos. Dichas preguntas pueden variar el nivel de dificultad durante su evaluación.

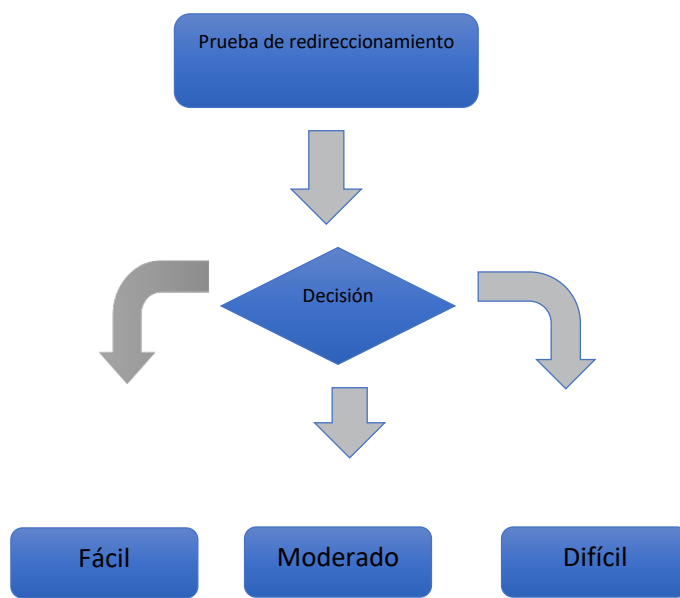


Figura 4. Multievaluación de dos etapas.

Fuente: Davey (2011).

Las figuras 3 y 4 muestran el flujo de procesos de un modelo de aprendizaje adaptativo impulsado por la evaluación. Este se desarrolla en forma de ciclo y termina cuando se alcanza cierto grado de precisión en la puntuación obtenida o cuando se han aplicado un cierto número de acciones.

Como resultado, el sistema va tomando decisiones de la ruta que debe seguir el alumno según los resultados que va recopilando. De esta forma, el sistema va configurando diversos prototipos de lecciones, rutas, asignaciones, lecciones, y atajos según las reglas que hayan sido configuradas previamente.

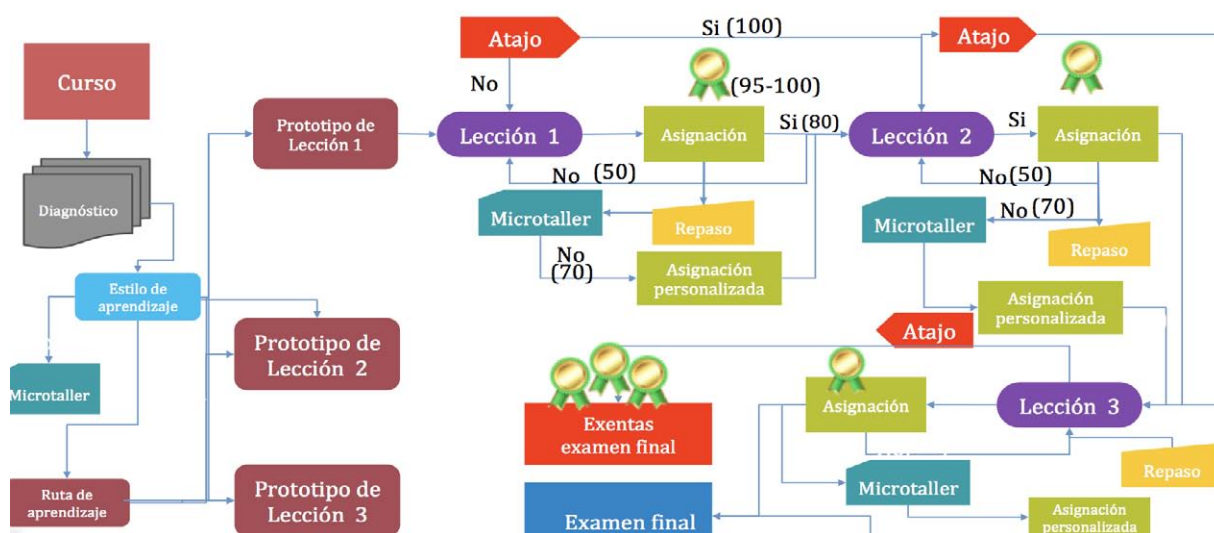


Figura 5 . Ejemplo de rutas creadas por un sistema de AA

Fuente: CYPHER LEARNING

BENEFICIOS DEL APRENDIZAJE ADAPTATIVO (AA)

De acuerdo con Christina Yu (2014), los sistemas adaptativos permiten que los estudiantes puedan tener un mejor dominio en su avance académico mediante las siguientes cuatro acciones:

- Por medio del error - el error es el principal elemento que los sistemas adaptativos califican para establecer un camino de aprendizaje acorde a las necesidades de los estudiantes, por lo que es el elemento más valioso de este proceso. Se busca que el camino de aprendizaje se diseñe y se adapte de forma dinámica a las mejoras mostradas por el estudiante en cada etapa.
- A través de una retroalimentación rápida- proporcionar una retroalimentación en tiempo real puede reducir la ansiedad asociada con el desempeño académico y fomentar una evaluación iterativa del propio aprendizaje. De esta manera el proceso de aprendizaje se enfoca en la exploración y desarrollo del conocimiento a largo plazo, en lugar de enfocarse en una calificación basada en un examen.
- Enfocándose en las necesidades del estudiante - dar información específica centrada en mejorar una habilidad o una competencia del alumno, resolver sus dudas recurrentes, ofrecer apoyo en "lagunas" del conocimiento, y dar retroalimentación efectiva, desarrolla una percepción

de su propia capacidad y los valores del trabajo duro y la perseverancia. Además, promueve el desarrollo de una motivación intrínseca.

- Con la reflexión y la autoconciencia - los estudiantes podrán reconocer patrones de su propio aprendizaje: sus errores más frecuentes, los hábitos de estudio que les han dado resultados, los tipos de retos que más les gustan, entre otros, para ampliarlos o modificarlos. A través de un sistema adaptativo se pueden generar reportes que ayuden a identificar estos patrones con el fin de apoyar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, y puedan obtener mejores resultados.

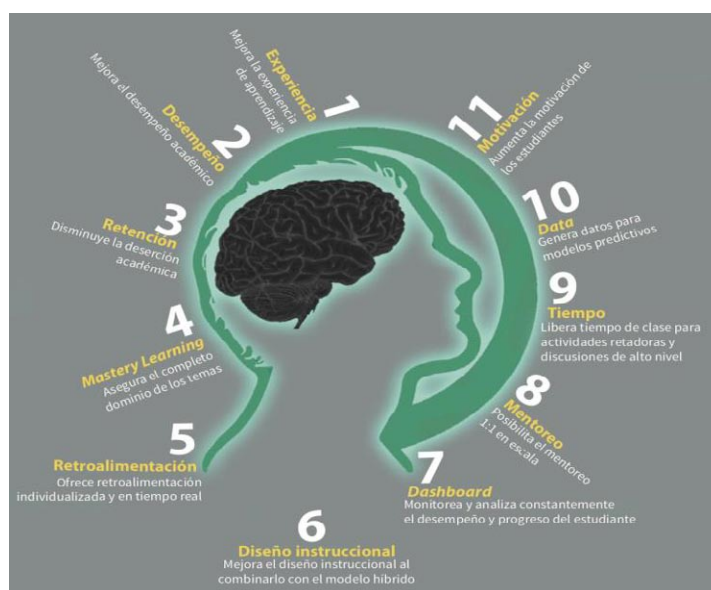


Figura 6. Beneficios del AA

Fuente: Christina Yu (2014)

LA APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE ADAPTATIVO A UNA PLATAFORMA ELEARNING - NEO LMS

En la actualidad la educación en línea es considerada como deshumanizadora, ya que en ocasiones la tecnología y quien la usa no logra cerrar esas brechas digitales, por falta de conocimiento y porque los LMS son muy robustos y difíciles de usar.

Sin embargo, podemos cerrar esas brechas y humanizar las plataformas eLearning gracias a la tecnología integrada. Así, es posible utilizar herramientas para mejorar la interacción hombre-máquina (cómo las herramientas de video conferencia), o implementar motores de reglas para automatizar ciertas acciones

formativas que nos permitan diseñar un aprendizaje más personalizado. Toda esta tecnología se encuentra ya integrada en la plataforma eLearning NEO LMS.

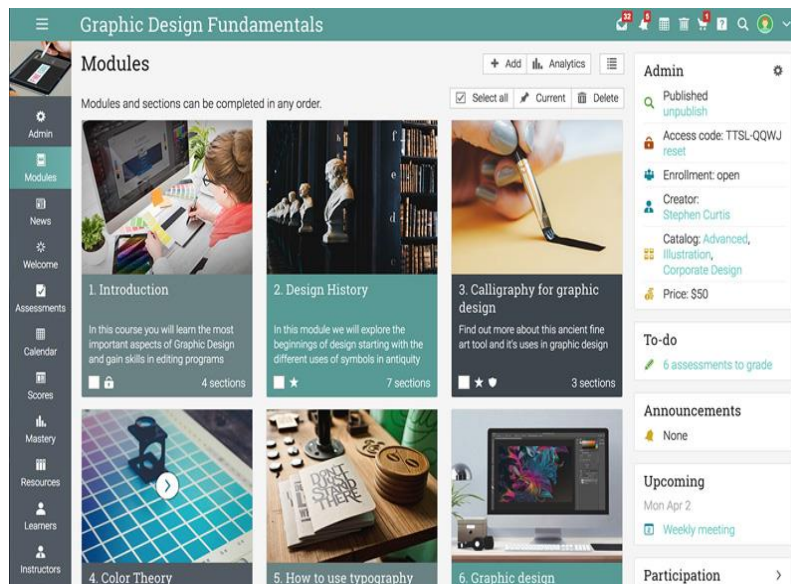


Figura 7. Escritorio de NEO LMS.

NEO LMS es una plataforma elearning diseñada por la multinacional americana Cypher Learning que permite crear verdaderas rutas de aprendizaje partiendo de los resultados obtenidos por los alumnos en ciertas tareas y/o competencias. De este modo, el profesor puede establecer reglas y acciones que se activarán a partir de la puntuación y/o porcentaje obtenido por los alumnos.

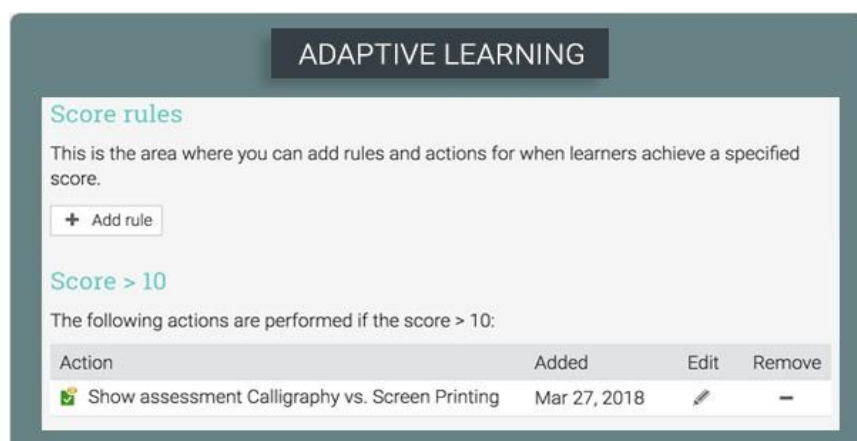


Figura 8. Ejemplo de una regla (Score > 10)

El siguiente paso en este proceso es determinar qué tipo de acciones se van a aplicar, para ello NEO ofrece diversas posibilidades, tal y como se muestra en la figura 8.

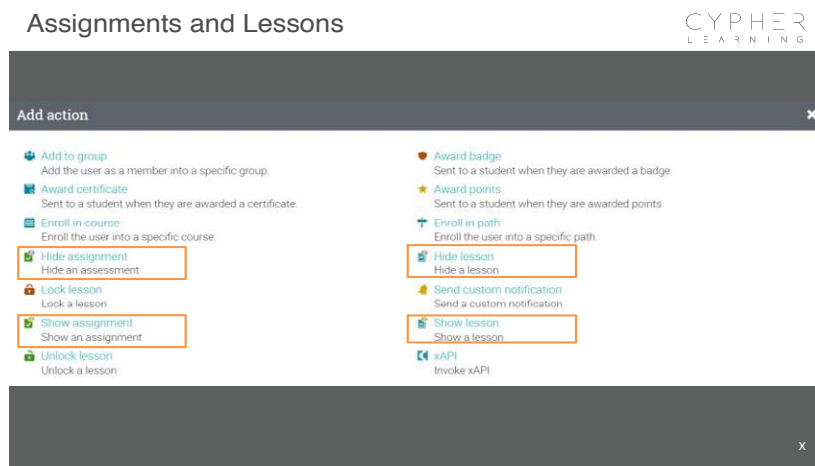


Figura 9. Los tipos de acciones aplicables.

Estas acciones permite que el alumno sea dirigido hacia un grupo específico de apoyo, que obtenga un certificado, que reciba puntos y premios de ludificación, que reciba una notificación, y que el sistema le oculte o muestre ciertos contenidos o tareas.

Sin embargo, este nivel de personalización en NEO alcanza una cuota mayor gracias a la posibilidad de mostrar y/o ocultar ciertas tareas y contenidos de forma especificada a cada alumno, según el criterio del profesor.

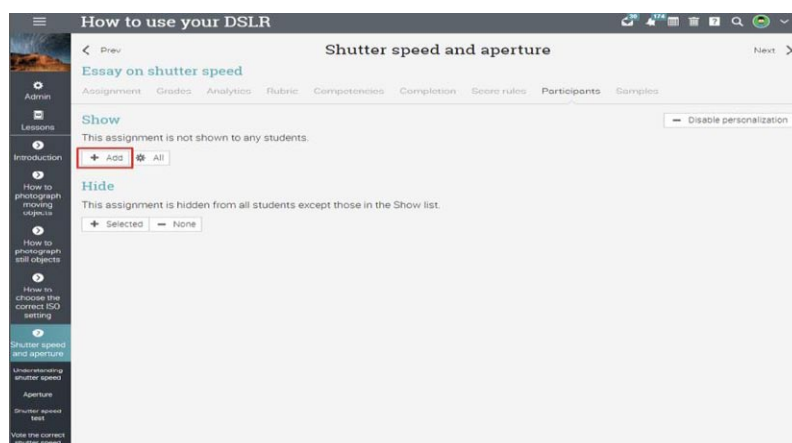


Figura 10. Ejemplo de personalización en una lección.

CONCLUSIÓN

Con la incorporación de la tecnología AA en las plataformas eLearning (LMS) se abre un mundo nuevo de posibilidades formativas, que aumentará la atracción hacia la formación online para el alumnado virtual. Al permitir una alta personalización de la formación para cada usuario. Y por consiguiente, enganchar al alumno con su formación, haciéndole protagonista de su propia ruta de aprendizaje.

Desde el punto de vista del docente, esta tecnología es inclusiva a todo tipo de profesorado y le facilita su labor formativa, al ahorrarle tiempo y esfuerzo, a la hora de diseñar planes formativos.

BIBLIOGRAFÍA

Davey, T. (2011, noviembre). A Guide to Computer Adaptive Testing Systems. En ccso. Recuperado de: http://www.ccsso.org/Documents/2011/Guide_to_Computer_Adaptive_2011.pdf

Kingsbury, G., Freeman, E., y Nesterak, M. (2014). The Potential of Adaptive Assessment. En ASCD. Recuperado de: <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar14/vol71/num06/The-Potential-of-Adaptive-Assessment.aspx>

Marqués Graells, P. (2000). Impacto de las TIC en educación: Funciones y limitaciones. Recuperado el 7 de abril del 2009, de Pangea.org: <http://www.pangea.org/peremarques/siyedu.htm>

Skinner, B. (1982). Tecnología de la enseñanza. Labor: Barcelona.

Yu, C. (2014, enero). Intelligence Shaping. En edtechdigest. Recuperado de: <http://edtechdigest.wordpress.com/2014/01/17/intelligence-shaping/>