



**Elaboración de materiales de Estadística y Probabilidad para
E.S.O. y Bachillerato usando R, mediante eXeLearning y
compartido de forma libre en Procomún**

**Trabajo final de máster
Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y
Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas**

**Alumno: Javier Calahorra Tovar
Tutor: Pablo Juan Verdoy**



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

Resumen

El presente documento constituye el Trabajo Final de Máster del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas en la especialidad de Matemáticas.

Este TFM forma parte de la Modalidad 6 de **Materiales didácticos** consistente en la elaboración de materiales didácticos específicos, de innovaciones educativas, recursos y herramientas tecnológicas de uso educativo.

En particular, el objetivo final de este Trabajo Final de Máster es mostrar las herramientas necesarias y la elaboración de materiales de Estadística y Probabilidad para E.S.O. y Bachillerato usando R, mediante eXeLearning y compartido de forma libre en Procomún.

Índice de contenido

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	2
2.1. Competencias.....	4
3. Destinatarios.....	7
4. Marco teórico.....	9
4.1. ¿Qué material podemos encontrar en la actualidad?.....	9
4.2. Justificación del uso de R en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.....	12
5. eXeLearning y Procomún.....	14
5.1. Justificación del soporte elegido.....	14
6. Innovación docente.....	15
6.1. Hacia una innovación en la Enseñanza-Aprendizaje por medio de las TIC	15
6.2. Limitaciones	16
7. Contenidos. Bloque de Estadística y Probabilidad.....	17
7.1. Matemáticas. 1.º y 2.º E.S.O.	17
7.2. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 3.º E.S.O.	17
7.3. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 4.º E.S.O.	18
7.4. Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I. 1.º Bachillerato	18
7.5. Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. 2.º Bachillerato	19
8. Elaboración del manual.....	21
9. Publicación y lectura del manual.....	30
10. Conclusiones.....	31
11. Bibliografía.....	32
12. Webgrafía.....	34
13. Applets de Java.....	35

1. Introducción

Este Trabajo Final de Máster pretende abordar un vacío que se ha detectado tras consultar distintas fuentes bibliográficas: el uso de las TIC y los nuevos procesos de aprendizaje en las unidades didácticas del bloque de Estadística y Probabilidad en la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato según la clasificación del *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*.

Según Lorenzo, G. y Juan, P., en la Universitat Jaume I de Castellón se detectan dificultades para superar las asignaturas de Estadística en las titulaciones de Gestión y Administración Pública (GAP), Relaciones Laborales y Recursos Humanos (RLL y RRHH) porque existe la necesidad de mostrar la Estadística Aplicada también en la etapa de Educación Secundaria y dignificar 'el papel de la Estadística en el currículum de Matemáticas en secundaria, es decir, que quede clara la necesidad de saber Estadística y el uso que hagan de ella en su futuro académico y profesional, mediante ejemplos y utilidades de la vida real' (Lorenzo y Juan, 2017).

Algunos estudios incluso muestran (Arteaga et al., 2016) que el profesorado llega a no sentirse a gusto con la materia, dejándola para el último lugar en el curso o incluso llegando a obviarla.

Por tanto, este Trabajo Final de Máster tiene como fin último la elaboración de materiales que provean de herramientas al profesorado y fomenten, actualicen y mejoren el proceso de aprendizaje trabajando, además de los contenidos, algunas de las siete competencias básicas estipuladas en la *Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.

'Aprender matemáticas de manera divertida y apoyado en la implementación de software dinámico permite establecer una conexión con la realidad y producir cambios en el entorno. En lo referente a los estudiantes canalizar deseos y necesidades, demostrar capacidades y aptitudes, En síntesis éste resulta el aspecto más potente del juego (La lúdica) y las TIC como estrategia de trabajo en las aulas o fuera de ellas. A partir de una situación lúdica de aprendizaje o una actividad en la que construya, modele, demuestre (Teoremas, axiomas, definiciones, lemas), permite apropiarse tanto de las características del juego como de los contenidos que se proponen, abriendo espacios en los que se brinda la posibilidad de aprendizaje novedoso, creativo y, sin dudas, motivador' (Pabón, 2014).

2. Objetivos

El objetivo que se pretende con este Trabajo Final de Máster es ofrecer al profesorado un nuevo enfoque para abordar el bloque de Estadística y Probabilidad con el fin de:

- que el alumnado, mediante la toma o la búsqueda de datos, la representación gráfica o cualquier otro método de trabajo práctico, convierta complejos conceptos matemáticos en otros más intuitivos y sencillos como la diferencia entre muestra o población.
- Introducir al alumnado en el mundo de la programación y, de este modo, motivar e interesar a los alumnos y alumnas para que se esfuercen y sean constantes para aprender y trabajar mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Méndez, 2012).
- Que el alumnado desarrolle su habilidad para pensar y creatividad en la resolución de problemas, pues hay muchas formas distintas de resolver un mismo problema mediante la programación.
- Enseñarles a ser autónomos y a saber que pueden buscar la información que les falta para resolver el problema por sí mismos.
- Fomentar y reivindicar el papel de la Estadística y la Probabilidad en el currículum de Matemáticas en secundaria dejando clara la necesidad de conocer estas áreas y el uso que hagan de ellas en su futuro académico y profesional, mediante ejemplos y utilidades de la vida real (Lorenzo y Juan, 2017).
- Dotar al profesorado de las herramientas necesarias para que la enseñanza de estas áreas sea más atractiva y así no se obvие (Arteaga et al., 2016).
- Actualizar la forma de trabajo, elaborando materiales interactivos y optimizados para su uso desde el ordenador, la tablet o el móvil. Esto conlleva un gran esfuerzo tanto por parte del docente -preparación de materiales- como por parte del alumnado -realización de los mismos-. Por ello, es conveniente que este proyecto esté apoyado por el centro educativo en forma de personal especializado.

Rodríguez y Matallana (2009) en su artículo *Uso de los Tablet PC Hewlett Packard en la enseñanza de las matemáticas en un curso de Precálculo: descripción de una experiencia de investigación* ya concluyeron que:

- 'el uso del Tablet PC motiva a los estudiantes a un proceso de auto aprendizaje, dada la variedad de experiencias que se posibilitan a partir de las características de la herramienta.
- La posibilidad de utilizar diversas representaciones de los objetos matemáticos, aprovechando las cualidades de los Tablet PC, permite a los docentes diseñar contenidos educativos enriquecidos, generando ambientes de aprendizaje que potencian la conversión y el tratamiento de representaciones.
- Los ambientes de aprendizaje mediados por TIC exigen mucho más tiempo tanto para su preparación (por parte del docente) como para su ejecución (por

parte del estudiante). Esto implica que la comunidad educativa que pretenda reproducir esta experiencia en otras asignaturas, replantee la extensión de los contenidos y las estrategias didácticas de manera que se responda realmente a las necesidades educativas.

- El diseño de contenidos educativos apoyados en TIC debe ser el resultado de un grupo multidisciplinar que incluya un coordinador, un experto pedagógico, un diseñador instruccional, un experto en contenido, un diseñador gráfico, un responsable técnico y un evaluador, buscando un excelente producto final' (Rodríguez y Matallana, 2009).
- Buscar relaciones entre los problemas de estadística y el contexto actual del alumnado para motivar y fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Font, 2006). Según el grado de globalización se pueden distinguir las siguientes categorías de problemas contextualizados:
 - 'Primer nivel: **Intradisciplinariedad**. Se establece una relación interactiva entre los contenidos que forman los diferentes bloques del currículum de matemáticas.
 - Segundo nivel: **Transdisciplinariedad**. Una de las áreas asume el tratamiento simultáneo de contenidos propios y ajenos en el espacio lectivo que le corresponda.
 - Tercer nivel: **Transversalidad**. El centro de interés son los denominados temas transversales (Educación para la Igualdad entre Sexos, Educación para la Paz,...)
 - Cuarto nivel: **Interdisciplinariedad**. Exige la colaboración entre diferentes áreas, un horario acordado dentro de la jornada lectiva y una programación conjunta hacia un idéntico interés' (Hernández, 1988).

Al elaborar los materiales hemos intentado buscar actividades que trataran sobre temas actuales y que pudieran ser de interés para el alumnado tales como:

- El examen de Matemáticas II de Selectividad de la Comunidad Valenciana del año 2019 que ha generado mucha polémica por su gran dificultad. ¿Es necesario una prueba única para todas las Comunidades Autónomas?
- El Mundial Femenino de Francia 2019 y el club donde militan las jugadoras del combinado español.
- El resultado de las elecciones Generales en España del pasado 28 de abril de 2019 y de las elecciones autonómicas.
- Altura de los jugadores de los Toronto Raptors de los españoles Marc Gasol y Serge Ibaka. El 13 de junio de 2019 los Toronto Raptors de Canadá se convirtieron en el primer equipo no estadounidense en ganar la NBA.
- Número de ocupados por sector económico en España durante el primer trimestre del año 2019 consultados en el Instituto Nacional de Estadística -INE-.
- Últimas cifras publicadas en España sobre acoso escolar, correspondientes al

año 2017.

2.1. Competencias

Así mismo, pretendemos que este proyecto sirva como estrategia para avanzar en cuatro de las competencias definidas como claves por la actual ley educativa.

Según el Ministerio de Educación y Formación Profesional [w1], las competencias se conceptualizan como un *saber hacer* que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales. Para que la transferencia a distintos contextos sea posible resulta indispensable una comprensión del conocimiento presente en las competencias y la vinculación de este con las habilidades prácticas o destrezas que las integran.

- **La competencia en comunicación lingüística.** Según la ley, es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes. Precisa de la interacción de distintas destrezas, ya que se produce en múltiples modalidades de comunicación y en diferentes soportes. Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual o mediada por la tecnología, el individuo participa de un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos.

En la práctica, uno de los mayores obstáculos que se encuentra el alumnado a la hora de resolver un problema es la comprensión del mismo. Es un proceso de lectura, comprensión, resolución y exposición y hay que dominar todos los estadios para completar el proceso con éxito. Los nuevos materiales están preparados desde los primeros cursos para que el alumnado deba ejercitar la lectura comprensiva y, además, redactar las soluciones y exponerlas al resto de los compañeros.

- **La competencia matemática.** Según la ley, implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto. La competencia matemática requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos (operaciones, números, medidas, cantidad, espacios, formas, datos, etc). El uso de herramientas matemáticas implica una serie de destrezas que requieren la aplicación de los principios y procesos matemáticos en distintos contextos, ya sean personales, sociales, profesionales o científicos, así como para emitir juicios fundados y seguir cadenas argumentales en la realización de cálculos, el análisis de gráficos y representaciones matemáticas y la manipulación de expresiones algebraicas, incorporando los medios digitales cuando sea oportuno. Forma parte de esta destreza la creación de descripciones y explicaciones matemáticas que llevan implícitas la interpretación de resultados matemáticos y la reflexión sobre su adecuación al contexto, al igual que la determinación de si las soluciones son adecuadas y tienen sentido en la situación en que se presentan. La competencia matemática incluye una serie de actitudes y

valores que se basan en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.

En la práctica, hemos creado cinco unidades didácticas de Estadística y Probabilidad para ayudar al alumnado a comprender algunos conceptos que les van a permitir interpretar y predecir fenómenos en su contexto, emitir juicios fundados, determinar si las soluciones son adecuadas y tienen sentido en la situación en la que se presentan; en definitiva, ser rigurosos y veraces.

- **La competencia digital.** Según la ley, es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. Requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas. Supone también el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información; y el conocimiento de los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital. Igualmente precisa del desarrollo de diversas destrezas relacionadas con el acceso a la información, el procesamiento y uso para la comunicación, la creación de contenidos, la seguridad y la resolución de problemas, tanto en contextos formales como no formales e informales. La persona ha de ser capaz de hacer un uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles con el fin de resolver los problemas reales de un modo eficiente, así como evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas, a medida que van apareciendo, en función de su utilidad para acometer tareas u objetivos específicos. La adquisición de esta competencia requiere además actitudes y valores que permitan al usuario adaptarse a las nuevas necesidades establecidas por las tecnologías, su apropiación y adaptación a los propios fines y la capacidad de interaccionar socialmente en torno a ellas. Se trata de desarrollar una actitud activa, crítica y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos, valorando sus fortalezas y debilidades y respetando principios éticos en su uso. Por otra parte, la competencia digital implica la participación y el trabajo colaborativo, así como la motivación y la curiosidad por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías.

En la práctica, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación involucra al alumnado en la dinámica de la clase. El uso de la aplicación informática R aplicada a situaciones cercanas a ellos y ellas en el día a día, les motivará a lo largo del proceso de aprendizaje. El uso de las TIC en la práctica aún conlleva algunos inconvenientes importantes también de cara al profesorado como el tiempo que hay que invertir en preparar las clases, los problemas de conexión a Internet en el aula, el material requerido para llevar a cabo la clase,... pero existen importantes ventajas como:

- Aumento de la atención, de la motivación y de la participación del alumnado.
- Facilita la comprensión de los temas, la enseñanza, el aprendizaje y la consecución de objetivos.
- Favorece la renovación metodológica.

- Aumenta la satisfacción, la motivación y la autoestima del docente.

'Además, el profesorado valora que ahora dispone de más recursos para usar y compartir en clase, que contextualiza más las actividades, que gestiona mejor la diversidad, y que se dispone de más oportunidades para investigar, realizar actividades colaborativas y correcciones' (Domingo y Marquès, 2011).

- **La competencia para aprender a aprender.** Según la ley, requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustar los a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje. La competencia de aprender a aprender desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo. Esta competencia incluye una serie de destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje. Así, los procesos de conocimiento se convierten en objeto del conocimiento y, además, hay que aprender a ejecutarlos adecuadamente. Aprender a aprender incluye conocimientos sobre los procesos mentales implicados en el aprendizaje (cómo se aprende). Además, esta competencia incorpora el conocimiento que posee el estudiante sobre su propio proceso de aprendizaje que se desarrolla en tres dimensiones:

- El conocimiento que tiene acerca de lo que sabe y desconoce, de lo que es capaz de aprender, de lo que le interesa, etcétera.
- El conocimiento de la disciplina en la que se localiza la tarea de aprendizaje y el conocimiento del contenido concreto y de las demandas de la tarea misma.
- El conocimiento sobre las distintas estrategias posibles para afrontar la tarea.

Respecto a las actitudes y valores, la motivación y la confianza son cruciales para la adquisición de esta competencia. Ambas se potencian desde el planteamiento de metas realistas a corto, medio y largo plazo. Al alcanzarse las metas aumenta la percepción de auto-eficacia y la confianza, y con ello se elevan los objetivos de aprendizaje de forma progresiva. Las personas deben ser capaces de apoyarse en experiencias vitales y de aprendizaje previas con el fin de utilizar y aplicar los nuevos conocimientos y capacidades en otros contextos, como los de la vida privada y profesional, la educación y la formación.

En la práctica, estos manuales pretenden ayudar a fomentar la autonomía del alumnado mediante los siguientes pasos:

- El alumno o alumna reflexionará sobre el problema hasta entenderlo.
- Decidirá qué contenidos tiene que buscar y aprender y qué opciones tiene para encontrar solución.
- Resolución del problema planteado, que habitualmente no será única (creatividad).
- Una vez realizado el proceso, el alumnado verá reforzada su autoconfianza.

Por tanto, esta competencia de aprender a aprender se retroalimenta y tras la obtención de buenos resultados, éstos se van potenciando.

3. Destinatarios

Los destinatarios son tanto el alumnado como el profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato.

Centrándonos en los primeros, en cualquier área de las Matemáticas es importante notar que los nuevos conocimientos que deben adquirirse tienen que apoyarse en los ya conseguidos. Por tanto, las unidades didácticas de mayor nivel deberán estar sustentadas en aquellas de menor nivel. Según Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato 'los contextos deben ser elegidos para que el alumnado se aproxime al conocimiento de forma intuitiva mediante situaciones cercanas al mismo, y vaya adquiriendo cada vez mayor complejidad, ampliando progresivamente la aplicación a problemas relacionados con fenómenos naturales y sociales y a otros contextos menos cercanos a su realidad inmediata. A lo largo de las distintas etapas educativas, el alumnado debe progresar en la adquisición de las habilidades de pensamiento matemático, en concreto en la capacidad de analizar e investigar, interpretar y comunicar de forma matemática diversos fenómenos y problemas en distintos contextos, así como de proporcionar soluciones prácticas a los mismos; también debe desarrollar actitudes positivas hacia el conocimiento matemático, tanto para el enriquecimiento personal como para la valoración de su papel en el progreso de la humanidad. El currículo básico de Matemáticas no debe verse como un conjunto de bloques independientes. Es necesario que se desarrolle de forma global, pensando en las conexiones internas de la materia tanto dentro del curso como entre las distintas etapas'.

En conclusión, hemos de realizar un trabajo desde 1.º E.S.O. hasta 2.º Bachillerato en el cual el alumnado pueda ir construyendo el conocimiento de forma progresiva a lo largo de su etapa educativa y de forma intuitiva y conectada al contexto de la propia alumna o del propio alumno.

El nuevo material creado será el siguiente:

Material	Destinatario
Estadística y Probabilidad. Matemáticas 1.º y 2.º E.S.O.	Alumnado de primer y segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria.
Estadística y Probabilidad. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas 3.º E.S.O.	Alumnado de 3.º E.S.O. que está cursando Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. Alumnado de 3.º E.S.O. que está cursando Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas, pues el currículum publicado en el <i>Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato</i> , es el mismo para los bloques de Estadística y Probabilidad en ambas asignaturas. El alumnado de PMAR también puede utilizar partes del material en sus proyectos multidisciplinares. Por ejemplo, tomando valores de una realidad de la

Elaboración de materiales de Estadística y Probabilidad para E.S.O. y Bachillerato usando R, mediante eXeLearning y compartido de forma libre en Procomún

Javier Calahorra Tovar

	biología (peso y altura del alumnado de la clase) y mediante R, calcular algunos parámetros estadísticos (media, desviación típica, rectas de regresión,...) y como resultado, en artes plásticas, dibujar a escala al alumno y alumna medio de la clase.
Estadística y Probabilidad. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas 4.º E.S.O.	Alumnado de 4.º E.S.O. que está cursando Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. Alumnado de 4.º E.S.O. que está cursando Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas, pues el currículum publicado en el <i>Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato</i> , es el mismo para los bloques de Estadística y Probabilidad en ambas asignaturas. El alumnado de PR4 también puede utilizar partes del material en sus proyectos multidisciplinares, de la misma forma que el alumnado de PMAR en 3.º E.S.O.
Estadística y Probabilidad. Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I.	Alumnado de 1.º Bachillerato que está cursando Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I. Alumnado de 1.º Bachillerato que está cursando Matemáticas I con un adaptación por parte del docente ya que el contenido del currículum publicado en el <i>Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato</i> , es mucho más escueto en los contenidos de este bloque ya que profundiza más en otros como el de Geometría. Sólo se imparte la primera mitad del contenido curricular. Alumnado de 2.º Bachillerato que está cursando Matemáticas II con un adaptación por parte del docente ya que el contenido del currículum publicado en el <i>Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato</i> , es mucho más escueto en los contenidos de este bloque ya que profundiza más en otros como el de Geometría. Se imparte la segunda parte del contenido curricular.
Estadística y Probabilidad. Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II.	Alumnado de 2.º Bachillerato que está cursando Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II.

4. Marco teórico

4.1. ¿Qué material podemos encontrar en la actualidad?

Alguno de los materiales libres y de referencia que podemos encontrar en la actualidad para llevar a cabo la docencia del bloque de Estadística y Probabilidad en Educación Secundario y Bachillerato son los siguientes:

- **Apuntes Marea Verde.** Apuntes Marea Verde es una grupo de trabajo colaborativo creado y formado por miembros del profesado de la enseñanza pública que elabora materiales curriculares gratuitos. La idea de este colectivo según *apuntesmareaverde.es* es trabajar 'de forma colaborativa para crear una especie de "apuntes del profesor", adaptados a las características de los alumnos de cada nivel y a los currículums oficiales' [w2]. Los documentos que se pueden descargar de *www.apuntesmareaverde.org.es* están en formato imprimible y editable ya que la licencia de Creative Commons que Apuntes Marea Verde ha elegido permite el uso y modificación del material siempre que no sea con fines comerciales, se cite la autoría y se mantenga el mismo tipo de licencia en las modificaciones de la obra.



Licencia Creative Commons de Apuntes Marea Verde.

Además, el grupo de trabajo está abierto a nuevos profesores colaboradores.

Por último, el profesorado de la Comunidad Valenciana ha adaptado todos los libros al programa de la propia Comunidad, con diferencias respecto al de Madrid y además ha creado una versión en valenciano. Por tanto, podemos descargar los libros o los capítulos también en la lengua vehicular de la asignatura.

CAPÍTULOS DE PRIMERO DE ESO DE MATEMÁTICAS	
CAPÍTULO 1: Resolución de Problemas. (Revisado 1 diciembre 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 2. Números naturales. Divisibilidad. (Revisado 1 marzo 2017)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 3. Potencias y raíces. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 4. Números enteros. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 5. Fracciones. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 6. Números decimales. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 7. Sistemas de medida. (Revisado 1 diciembre 2017)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 8. Figuras planas. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 9. Longitudes y áreas. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 10. Magnitudes proporcionales. Porcentajes. (Revisado 1 noviembre 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 11. Álgebra. (Revisado 1 marzo 2017)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 12. Tablas y Gráficas. El plano cartesiano. Coordenadas. (Revisado 1/08/2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano
CAPÍTULO 13. Estadística y probabilidad. (Revisado 1 agosto 2016)	Versión completa Versión fotocopiable Versión en valenciano


Capítulos descargables del curso Primero de E.S.O. de la Apuntes Marea Verde. Podemos ver el Capítulo 13, Estadística y Probabilidad, y su versión en valenciano.

1. L'ATZAR I LA PROBABILITAT

1.1. Fenòmens o experiments aleatoris


Un fenomen o experiment aleatori és aquell, que mantenint les mateixes condicions en l'experiència, el resultat no és sempre el mateix.

✚ **Vegem un joc:** Dibuixa 3 caselles cap a la dreta, una casella central i 3 caselles cap a l'esquerra. Col·loca una fitxa en la casella central. Tira una xinxeta diverses vegades.

						
--	--	--	---	--	--	--

Si cau amb la punta cap amunt, avança una casella cap a la dreta, en cas contrari avances cap a l'esquerra. Anota quantes tirades necessites per a arribar a una de les metes. És un **exemple de fenomen o experiment aleatori** perquè no es pot predir el resultat.


✚ No obstant això, calcular el cost d'una mercaderia, sabent el pes i el preu per kg, no és un experiment aleatori. Tampoc ho és calcular el cost del rebut de la llum sabent el gasto.



Activitat resolta

✚ Són experiments aleatoris:

- Llançar una moneda i anotar si ix cara o creu
- Llançar un dau
- Si en una urna hi ha 5 boles blanques i 3 roges, traiem una i anotem el color.
- Traure una carta d'una baralla
- Obrir un llibre i anotar la pàgina per la qual s'ha obert

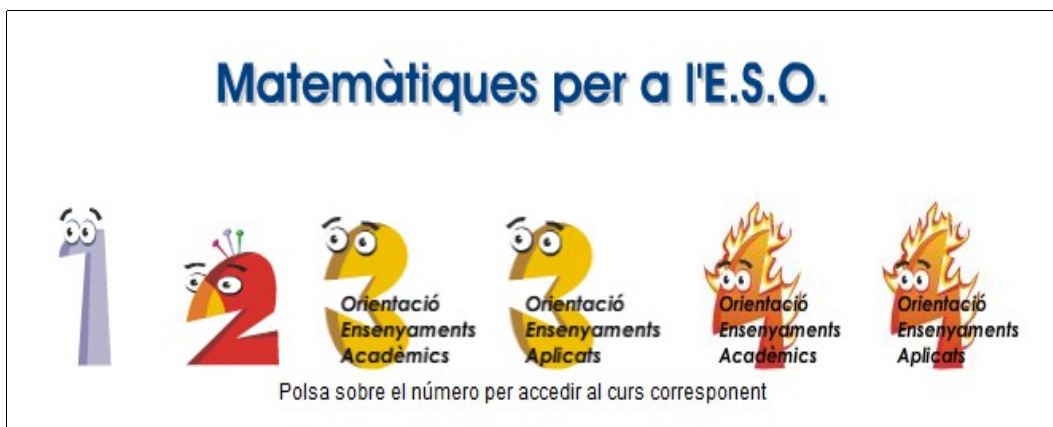


Parte de la primera hoja del Capítulo 13 de los Apuntes de Matemáticas de Primero de E.S.O. de Apuntes Marea verde.

- **Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia -ciedad- y proyecto proyecto "EDAD" (Educación Digital con Descartes) dependiente del actual Ministerio de Educación y Formación Profesional.** El proyecto EDAD -Educación Digital con Descartes-, como en su propia web proyectodescartes.org/EDAD indica, 'surge con el propósito de desarrollar recursos educativos digitales interactivos, para la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) en las áreas curriculares de Matemáticas, Ciencias Naturales y Física y Química, que permitan su uso tanto en la enseñanza presencial como en la formación a distancia. Todas las unidades cuentan con un diseño común y están estructurados como secuencias didácticas que cubren un proceso completo de enseñanza/aprendizaje de un tema o unidad didáctica.

Las pautas seguidas en el diseño de las unidades contemplan la realimentación inmediata, el aprendizaje significativo, el predominio de la interactividad, la disponibilidad de un contador de aciertos y fallos y el uso de semillas aleatorias las cuales permiten reutilizar el mismo objeto, pero cada vez con diferentes datos obligando a que el alumnado necesite prestar atención, tenga que leer y esté forzado a reflexionar sobre lo leído, por tanto contribuye a que aprenda practicando y que pueda practicar tanto como quiera con diferentes situaciones y cuestiones' [w3].

Además, podemos encontrar las unidades didácticas en castellano, gallego y catalán:



Captura de la web proyectodescartes.org

El valor diferenciador de este proyecto es la interactividad.

Captura de la unidad didáctica de Estadística y Probabilidad de 1.º E.S.O. del Proyecto Descartes.

➤ **Unicoos.**

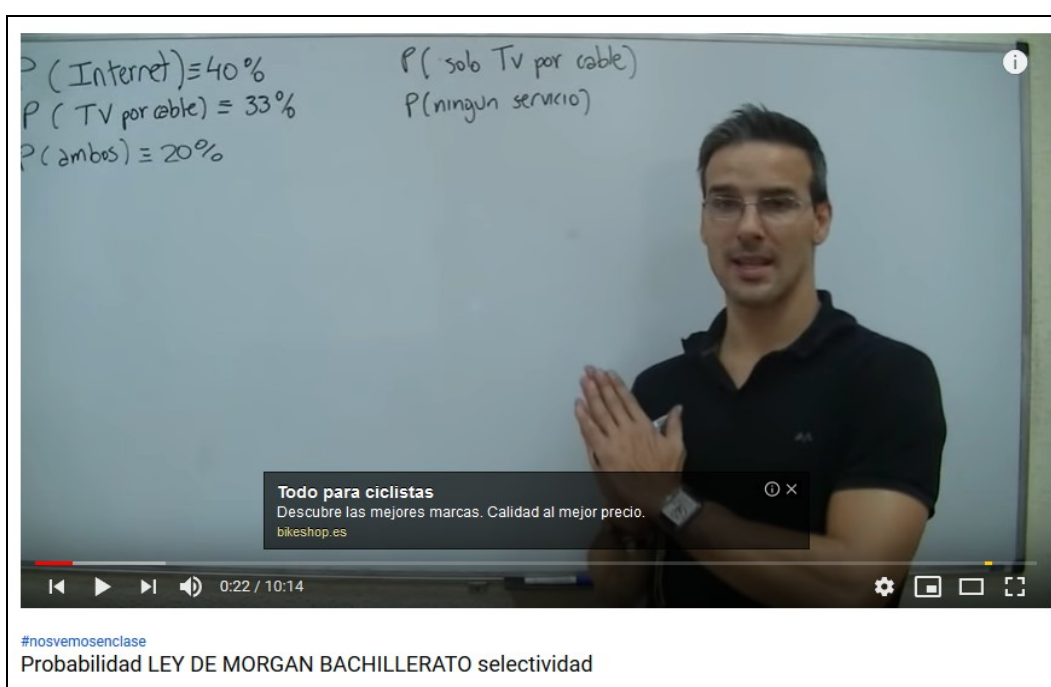


Emblema de Unicoos.

Unicoos es una organización educativa creada en 2011 por David Calle, licenciado por la Universidad Politécnica de Madrid. Esta organización dispone de un sitio web y está basada en el canal de YouTube Unicoos donde podemos encontrar gran cantidad de vídeos explicativos de contenidos matemáticos de Secundaria, Bachillerato e, incluso, universitarios [w4]. Las lecciones que imparte David Calle se pueden encontrar tanto en la página web como en el canal de YouTube [w5].

Probabilidad - Ley de Morgan

<https://www.youtube.com/watch?v=Z0n9Vsviyy0&t=22s>



Repaso de un ejercicio de Leyes de Morgan para Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II por David Calle mediante un vídeo en Youtube.

4.2. Justificación del uso de R en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato

El software R es un entorno de programación, análisis estadístico y generación de gráficos distribuido bajo licencia GNU. 'Es un poderoso aliado para la investigación y una excepcional herramienta de trabajo para la docencia. Mediante R es posible ejecutar simples análisis descriptivos o aplicar los más complejos y novedosos modelos formales. Además, la incorporación a R de interfaces gráficas como Rcommander que crean entornos de trabajo amigables muy similares al entorno del SPSS permiten saltar la barrera de la accesibilidad, y utilizarlo sin ningún tipo de reparo en la docencia: Libre, gratuito, asequible, accesible y siempre a la vanguardia' (Elosua, 2009).

R posee una estructura versátil, fácilmente adaptable a las necesidades del usuario básico, medio o avanzado y, por tanto, del estudiante o del profesor. Tiene una gran

capacidad de análisis y además se enmarca dentro de la filosofía de software libre, abierto y dispone de versiones para distintas plataformas -Microsoft Windows, Linux/UNIX o Macintosh-. Desde su creación, R crece gracias a las aportaciones de funciones y librerías de la comunidad científica, que convierte a R 'en un entorno dinámico formado por una comunidad en movimiento continuo y acelerado que se inscribe dentro de la filosofía del software libre' (Elosua, 2009).

En definitiva, R es asequible, accesible además de fiable y eficaz. Además, el entorno de programación es amigable y el software puede adaptarse al nivel del alumnado en cualquiera de sus etapas educativas.

5. eXeLearning y Procomún

Durante el programa emitido el 10 de noviembre de 2016 en La Aventura del Saber de TVE se habló sobre la importancia de los recursos educativos que el antiguo Ministerio de Educación, Cultura y Deporte -actual Ministerio de Educación y Formación Profesional- ofrece gratuitamente a la Comunidad Educativa, afirmando que el futuro de la educación, está en los recursos educativos abiertos [w6].

La tertulia educativa estuvo compuesta por Félix Serrano -director del INTEF-, Miguel A. Pereira -director del CEDEC- y Virginia Capilla -jefa de Estudios del IES Antonio Calvín Almagro (Ciudad Real) y en ella se habló de Procomún.

Procomún es una red de recursos educativos abiertos (REAs) que el Ministerio de Educación y Formación Profesional ofrece gratuitamente a la comunidad educativa, profesorado, alumnado, padres y madres,... Los recursos abiertos pueden ser utilizados y modificados por el docente en el ámbito educativo e incluso llegándose a reincorporar nuevamente al espacio Procomún [w7].

5.1. Justificación del soporte elegido

Procomún es una red de recursos abiertos, un portal educativo que funciona como un buscador en el que no hace falta registrarse, tiene una base de datos de artículos, objetos educativos. Es también una red social que permite crear, valorar y difundir y a la vez es también una web semántica pensada para docentes conectada con otras bases de datos como la Biblioteca Nacional que permite búsquedas de contenidos relacionados.

El CEDEC proporciona también eXeLearning, una herramienta para la elaboración de contenidos educativos abierta con un software que también se puede modificar pero que ha obtenido mucho éxito. Los recursos que se suben a Procomún suelen estar generados con esta herramienta y, una vez subidos, sólo con un click, se pueden visualizar, valorar e incluso modificar.

6. Innovación docente

Podemos definir la innovación docente como el conjunto de cambios en prácticas pedagógicas con el único objeto de alcanzar unos mejores niveles y resultados de calidad educativa.

En este sentido, el fin último de la la innovación educativa es renovar la metodología didáctica, los materiales curriculares, estrategias de enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el currículum, los centros educativos y la dinámica del aula (Albaladejo et al., 2011).

Podemos distinguir cuatro tipos distintos de innovación docente (Pablo, 2019):

- **Innovación curricular:** La innovación curricular incide principalmente en la cada vez mayor presencia de las competencias básicas en el diseño y la elaboración de materiales didácticos.
- **Innovación pedagógica:** Innovación basada fundamentalmente en la introducción e implementación de nuevas estrategias pedagógicas y metodológicas referidas a cómo enseñar, atendiendo a los nuevos conocimientos sobre cómo aprende el alumnado.
- **Innovación evaluativa:** Innovación basada fundamentalmente en la introducción de nuevos métodos y recursos utilizados para la evaluación de todos y cada uno de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en su conjunto.
- **Innovación TIC:** Innovación basada en un creciente uso de los nuevos recursos tecnológicos disponibles en el ámbito educativo, es decir, la innovación TIC supone una experimentación en el ámbito del proceso de enseñanza-aprendizaje basada en los nuevos recursos principalmente relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

En definitiva, en este Trabajo Final de Máster pretendemos, mediante la elaboración de materiales didácticos que incluyen el manejo de R y nuevos conocimientos sobre cómo aprende y motivar al alumnado, ser innovadores a nivel curricular, pedagógico y TIC.

6.1. *Hacia una innovación en la Enseñanza-Aprendizaje por medio de las TIC*

Un uso reflexivo de las TIC en el ámbito educativo puede llegar a producir importantes mejoras y avances en la innovación curricular. Para ello, os presentamos 10 ideas a tener en cuenta a la hora de utilizar las TIC en el aula (Albaladejo et al., 2011):

1. Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico.
2. Usar ordenadores en la enseñanza no implica ser mejor ni peor docente, ni que el alumnado incremente su motivación, su rendimiento o su interés por el aprendizaje.
3. El uso de las TIC debe estar al servicio de la metodología didáctica requerida en cada momento. Con un método de enseñanza expositivo, las TIC refuerzan el

aprendizaje por recepción. Con un método de enseñanza constructivista, las TIC facilitan un proceso de aprendizaje por descubrimiento.

4. Las TIC deberían utilizarse de forma que el alumnado alcance unos objetivos de concretos y aprenda “haciendo cosas” con la tecnología como: buscar datos, manipular objetos digitales, crear información en distintos formatos, comunicarse con otras personas, oír música, ver vídeos, resolver problemas, realizar debates virtuales, leer documentos, contestar cuestionarios, trabajar en equipo, etc.
5. Las TIC deben servir de apoyo para el aprendizaje de los contenidos curriculares de las distintas materias, así como para la adquisición y desarrollo de la competencia específica en tratamiento de la información y competencia digital.
6. Las TIC deberían ser utilizadas tanto como fuentes de información, medios de comunicación y medios de publicación.
7. Las TIC deberían utilizarse tanto para el trabajo individual como para el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo.
8. El uso de las TIC requiere hacer explícitos los contenidos y objetivos de aprendizaje.
9. El uso de las TIC no puede ser el resultado de la improvisación, sino de una planificación concreta y de una reflexión clara de lo que se quiere conseguir.
10. El uso de las TIC no puede ser un adorno al proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que debe contribuir activa y significativamente a la consecución de unos objetivos y unos contenidos curriculares.

En conclusión, es imprescindible saber qué posibilidades nos ofrece la tecnología que vamos usar y, además, que el uso que le demos en el aula sea el fruto de una exhaustiva preparación sobre cómo y qué queremos que el alumnado aprenda en clase.

6.2. Limitaciones

Cabe recordar que la motivación sigue siendo un actor principal en todo este proceso ya que la innovación educativa, en cualquiera de sus manifestaciones, carece de todo sentido sin la activa participación del verdadero protagonista del hecho docente: el alumnado.

'En términos generales, las verdaderas limitaciones de la innovación docente son todas aquellas barreras y obstáculos -sociales, psicológicos, culturales, económicos, etc.-, que impiden una armoniosa reconciliación de los tres elementos básicos de la educación: profesorado-currículo-alumnado' (Albaladejo et al., 2011).

7. Contenidos. Bloque de Estadística y Probabilidad

Para establecer los contenidos de las unidades didácticas de este Trabajo Final de Máster nos regiremos por currículo definido por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato teniendo en cuenta también las modificaciones inscritas en el marco autonómico en el DECRETO 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana.

7.1. Matemáticas. 1.º y 2.º E.S.O.

Los contenidos son los siguientes:

- Población e individuo. Muestra. Variables estadísticas.
- Variables cualitativas y cuantitativas.
- Frecuencias absolutas y relativas.
- Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia.
- Diagramas de barras, y de sectores. Polígonos de frecuencias.
- Medidas de tendencia central.
- Medidas de dispersión.
- Fenómenos deterministas y aleatorios.
- Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación.
- Frecuencia relativa de un suceso y su aproximación a la probabilidad mediante la simulación o experimentación.
- Sucesos elementales equiprobables y no equiprobables.
- Espacio muestral en experimentos sencillos. Tablas y diagramas de árbol sencillos.
- Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace en experimentos sencillos.

7.2. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 3.º E.S.O.

Los contenidos curriculares en este bloque son idénticos a la asignatura de 3.º de E.S.O. *Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas* y son los siguientes:

- Fases y tareas de un estudio estadístico. Población, muestra. Variables estadísticas: cualitativas, discretas y continuas.
- Métodos de selección de una muestra estadística. Representatividad de una muestra.
- Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Agrupación de datos en intervalos.

- Gráficas estadísticas.
- Parámetros de posición: media, moda, mediana y cuartiles. Cálculo, interpretación y propiedades.
- Parámetros de dispersión: rango, recorrido intercuartílico y desviación típica. Cálculo e interpretación.
- Diagrama de caja y bigotes.
- Interpretación conjunta de la media y la desviación típica.

7.3. Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 4.º E.S.O.

Los contenidos curriculares en este bloque son idénticos a la asignatura de 4.º de E.S.O. *Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas* y son los siguientes:

- Análisis crítico de tablas y gráficas estadísticas en los medios de comunicación.
- Interpretación, análisis y utilidad de las medidas de centralización y dispersión.
- Comparación de distribuciones mediante el uso conjunto de medidas de posición y dispersión.
- Construcción e interpretación de diagramas de dispersión. Introducción a la correlación.
- Azar y probabilidad. Frecuencia de un suceso aleatorio.
- Cálculo de probabilidades mediante la Regla de Laplace.
- Probabilidad simple y compuesta. Sucesos dependientes e independientes. Diagrama en árbol.

7.4. Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I. 1.º Bachillerato

Los contenidos son los siguientes:

- Estadística descriptiva bidimensional: Tablas de contingencia.
- Distribución conjunta y distribuciones marginales.
- Distribuciones condicionadas.
- Medias y desviaciones típicas marginales y condicionadas.
- Independencia de variables estadísticas.
- Dependencia de dos variables estadísticas.
- Representación gráfica: Nube de puntos.
- Dependencia lineal de dos variables estadísticas. Covarianza y correlación: Cálculo e interpretación del coeficiente de correlación lineal.
- Regresión lineal. Predicciones estadísticas y fiabilidad de las mismas. Coeficiente de determinación.

- Sucesos. Asignación de probabilidades a sucesos mediante la regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa. Axiomática de Kolmogorov.
- Aplicación de la combinatoria al cálculo de probabilidades.
- Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.
- Variables aleatorias discretas. Distribución de probabilidad. Media, varianza y desviación típica.
- Distribución binomial. Caracterización e identificación del modelo. Cálculo de probabilidades.
- Variables aleatorias continuas. Función de densidad y de distribución. Interpretación de la media, varianza y desviación típica.
- Distribución normal. Tipificación de la distribución normal. Asignación de probabilidades en una distribución normal. Cálculo de probabilidades mediante la aproximación de la distribución binomial por la normal.

Además, los contenidos curriculares del bloque de Estadística y Probabilidad de la asignatura Matemáticas I y Matemáticas II corresponden a los ítems del 1 al 9 y del 10 16 de la lista anterior, respectivamente.

7.5. Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II. 2.º Bachillerato

Los contenidos son los siguientes:

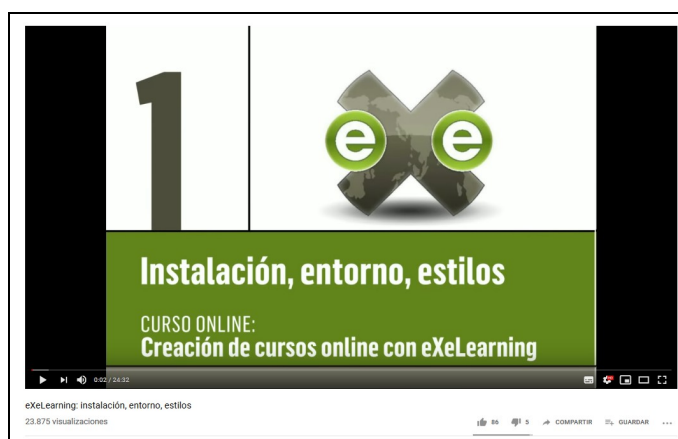
- Profundización en la Teoría de la Probabilidad. Axiomática de Kolmogorov. Asignación de probabilidades a sucesos mediante la regla de Laplace y a partir de su frecuencia relativa.
- Experimentos simples y compuestos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.
- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes. Probabilidades iniciales y finales y verosimilitud de un suceso.
- Población y muestra. Métodos de selección de una muestra. Tamaño y representatividad de una muestra.
- Estadística paramétrica. Parámetros de una población y estadísticos obtenidos a partir de una muestra. Estimación puntual.
- Media y desviación típica de la media muestral y de la proporción muestral. Distribución de la media muestral en una población normal. Distribución de la media muestral y de la proporción muestral en el caso de muestras grandes.
- Estimación por intervalos de confianza. Relación entre confianza, error y tamaño muestral.
- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución normal con desviación típica conocida.

- Intervalo de confianza para la media poblacional de una distribución de modelo desconocido y para la proporción en el caso de muestras grandes.

8. Elaboración del manual

El primer paso para la elaboración de los materiales es familiarizarse con eXeLearning. eXeLearning 'es una herramienta de código abierto que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser un experto' [w8], ayudando de este modo a los docentes en la creación y publicación de contenidos en soportes informáticos.

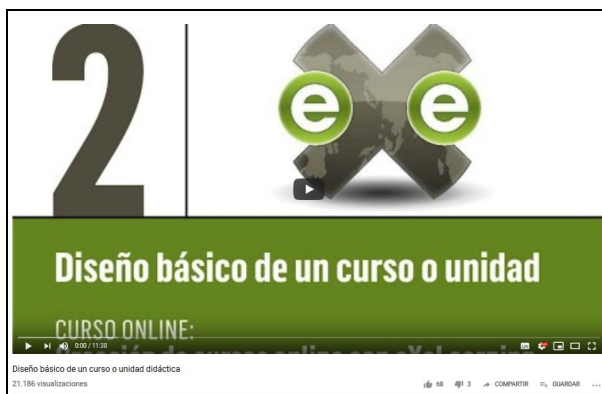
El tutorial 'eXeLearning: instalación, entorno, estilos' de la página web YouTube [w9] es el manual utilizado para la instalación del programa en el ordenador.



Tutorial de la instalación de eXeLearning mediante un vídeo en Youtube.

Los tutoriales de la página web YouTube utilizados para conocer y dominar las funcionalidades básicas de eXeLearning han sido los siguientes:

- *Diseño básico de un curso o unidad didáctica* [w10]



Tutorial de utilización de eXeLearning mediante un vídeo en Youtube.

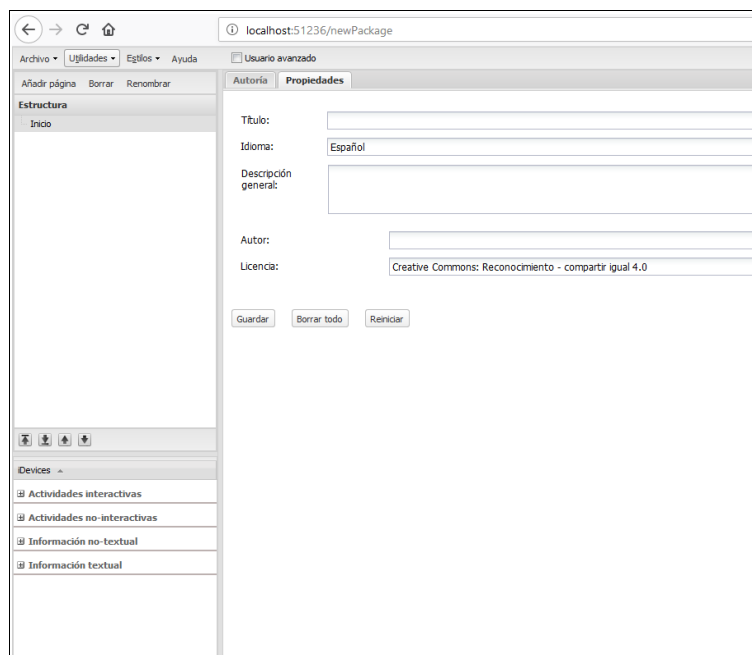
- *eXeLearning: Creación de contenidos y actividades* [w11].
- *Tutorial introducción a eXeLearning* [w12].
- *Tutorial básico sobre eXeLearning* [w13].

Paso 1. Entender el entorno de trabajo de eXeLearning. Dicho entorno de trabajo está formado por

- el menú principal: situado en la parte superior, se pueden gestionar los archivos, la impresión, las exportaciones, los estilos, las preferencias de usuario y la ayuda;
- la estructura: situada en la parte superior izquierda, se pueden crear índices de los contenidos;
- iDevices: situados en la parte inferior izquierda, se pueden crear diferentes tipos de actividades para incluir en los contenidos generados.

Los iDevices son instrumentos que nos permiten introducir diferentes recursos didácticos. Estos van desde preguntas de verdadero-falso hasta otros más complejos como applets de java. La gran ventaja que ofrece eXeLearning es que podremos crear nuevos iDevices dependiendo de nuestras necesidades.

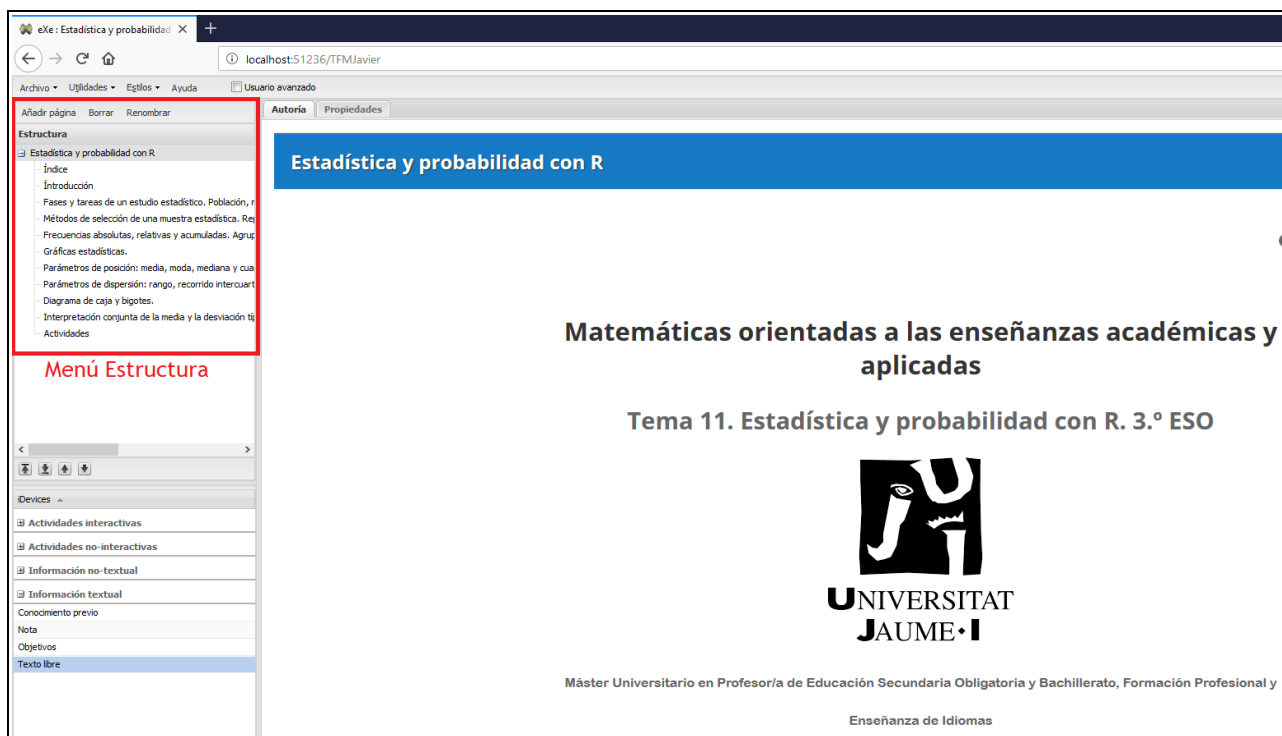
- el área de trabajo: situada en la parte derecha. En la pestaña *Autoría* se puede visualizar los contenidos creados y en *Propiedades* incluir metadatos referentes a las creaciones.



Entorno de trabajo de eXeLearning.

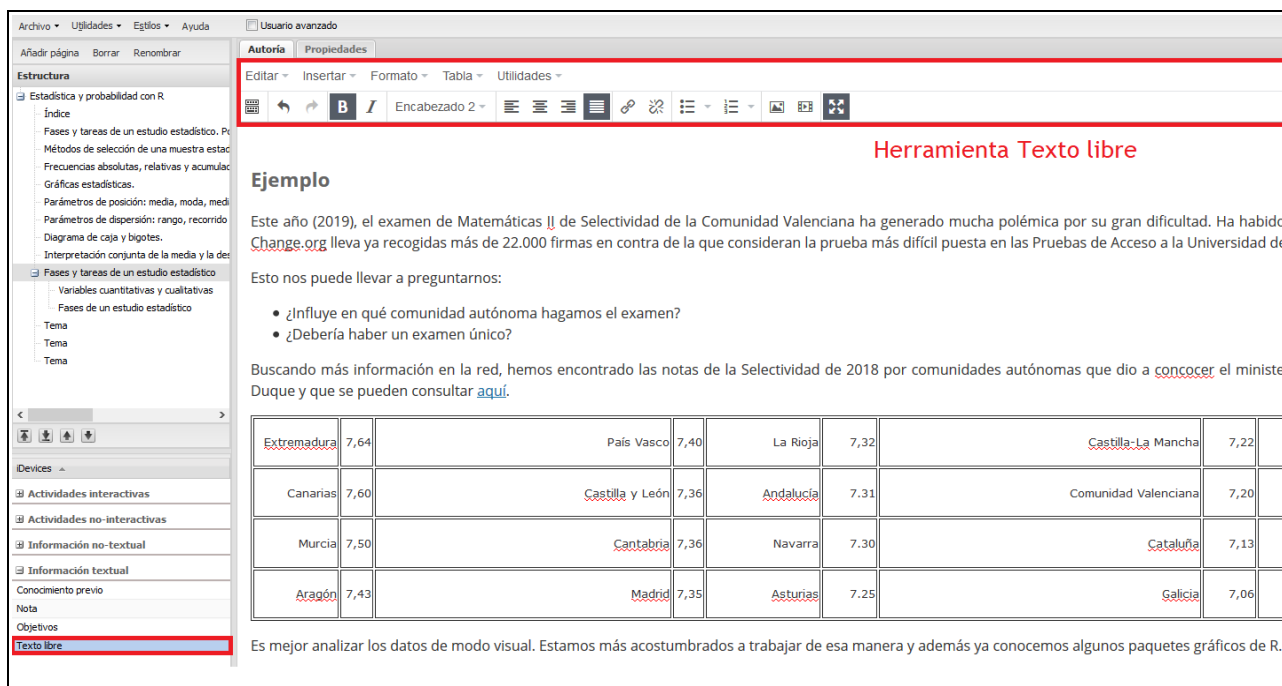
Una vez están trabajados y redactados los materiales *'a puño y letra'* y ya disponemos de los suficientes conocimientos para trabajar con eXeLearning ya estamos en disposición de elaborar los materiales para publicarlos en Procomún.

Paso 2. Definir la estructura del tema a desarrollar en menú *estructura* mediante los botones *Añadir página*, *Borrar* y *Renombrar*.



Menú estructura de eXeLearning.

Paso 3. Usar la herramienta texto libre que nos permitirá añadir nuevo texto y su edición, crear tablas, pegar texto desde documentos y introducir imágenes y elementos multimedia como vídeos, recursos *slideshare* y todo aquello que permita ser compartido en web.



Herramienta Texto libre de eXeLearning.

Paso 4. Emplear iDevices de actividades no interactivas de eXeLearning. 'Para presentar propuestas de actividades en las que se incluye un botón de retroalimentación tendremos los siguientes iDevices:

- **Actividad.** Para plantear una actividad al alumnado en una caja de texto destacado y con un icono que enfatiza el contenido mostrado.
- **Reflexión.** Propone en una actividad una pregunta o texto sobre los que el alumno debe reflexionar. En la retroalimentación se pueden incluir informaciones complementarias para realizar la actividad.
- **Actividad de lectura.** Propone a los alumnos una lectura acompañada de una actividad. En la retroalimentación se pueden incluir informaciones complementarias para realizar la actividad.
- **Caso práctico.** Propone el estudio de un caso (real o imaginario) a partir del cual se proponen un conjunto de actividades con diferentes informaciones y orientaciones para su realización. En la retroalimentación se pueden incluir informaciones complementarias para realizar las actividades' [w14].

The screenshot displays the eXeLearning interface for creating a non-interactive activity. On the left, the 'Estructura' (Structure) panel shows a tree view of the course content, with 'Reflexión' selected under 'Actividades no-interactivas'. The main workspace is divided into two sections:

- Red-bordered section (Creation Form):** This section contains the following fields:
 - Reflexión:** A text input field.
 - Pregunta reflexiva:** A text input field with an 'Editor' button.
 - Retroalimentación:** A text input field with an 'Editor' button.
 - Título del botón:** A text input field.
- Green-bordered section (Preview):** This section shows the final activity layout:
 - Reflexión:** The title of the activity.
 - Actividad no-interactiva ya creada:** A green box indicating the activity is ready.
 - Question:** '¿Serías capaz, mediante R, de obtener un gráfico de barras que permitiera visualizar la información de la tabla anterior? ¡ánimo!
 - Feedback button:** 'Haciendo click aquí obtendrás una posible resolución al problema. Hasta que no tengas la tuya, no consultes ésta.'

Actividades no-interactivas de eXeLearning.

Paso 5. Emplear iDevices de actividades interactivas de eXeLearning. 'Para presentar propuestas de cuestionarios de preguntas de diversos tipos (con retroalimentación y resultados) tendremos los siguientes iDevices:

- **Pregunta verdadero-falso.** Propone una (o varias) preguntas que deberán ser respondidas con *Verdadero* o *Falso*.
- **Pregunta de elección múltiple.** Propone una (o varias) preguntas tipo test al alumnado. Cada una de las preguntas sólo podrá tener una respuesta correcta.
- **Pregunta de selección múltiple.** Propone una (o varias) preguntas tipo test al alumnado. Cada una de las preguntas podrá tener más de una respuesta correcta.
- **Cuestionario SCORM.** Propone una (o varias) preguntas tipo test al alumnado. Es similar en cuanto a funcionamiento al iDevice *Pregunta de elección múltiple* pero permite la comunicación con un *Moodle*, obteniendo datos del rastreo de la actividad que indican si se ha aprobado o no el examen.
- **Rellenar huecos.** Propone al alumno un texto con espacios en blanco que deberán ser completados. Incluye la posibilidad de retroalimentación.
- **Actividad desplegable.** Propone al alumno un texto con un lista de posibles cadenas de palabras que deberán ser seleccionadas' [w15].

The screenshot displays the eXeLearning interface for creating an interactive activity. On the left, a sidebar lists various iDevices, with 'Pregunta de Selección Múltiple' selected. The main area is divided into two sections:

- Creation Form (Red border):** This section contains a form for creating a 'Pregunta de Selección Múltiple'. It includes a title field, a 'Pregunta:' field with an editor icon, a large text area for the question, an 'Opciones:' section with an 'Opción' field and an 'Añadir otra opción' button, and a 'Retroalimentación:' field with an editor icon. At the bottom, there is an 'Añadir otra pregunta' button and a '---Mover A---' dropdown menu.
- Preview (Green border):** This section shows a preview of the created iDevice. It features a title 'Pregunta de Selección Múltiple', a paragraph of text: 'Hemos seleccionado a 1000 estudiantes de todas las Comunidades Autónomas de España para estudiar si la dificultad de los exámenes de Selectividad es igual en todas e', and three radio button options: 'La población.', 'La muestra.', and 'Los individuos de la muestra.'. A 'Mostrar retroalimentación' button is located at the bottom.

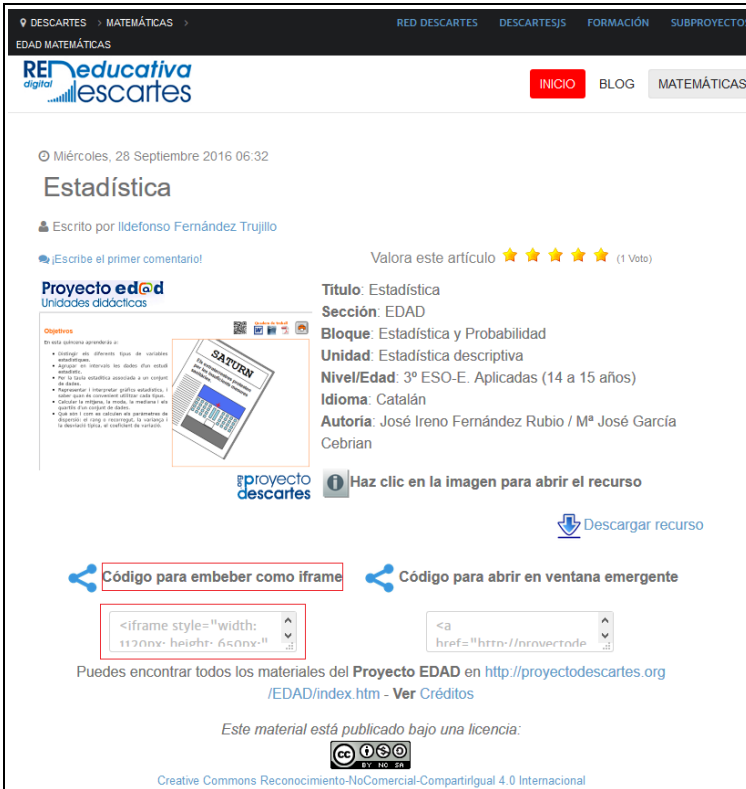
Annotations in the image include a red box around the creation form with the text 'Formulario que hay que cumplimentar para crear una Actividad interactiva -Pregunta de Selección Múltiple-' and a green box around the preview with the text 'Actividad interactiva ya creada'.

Actividades interactivas de eXeLearning.

Paso 6. Emplear iDevices de información no textual. 'Para presentar recursos externos que se incorporarán a eXeLearning como contenidos (textuales o webs) tendremos los siguientes iDevices:

- **Artículo de la Wikipedia.** Incluye toda la información de un artículo de la Wikipedia, incluidas imágenes y sus enlaces.
- **RSS.** Realiza una copia de la fuente de titulares de una web o blog.
- **Sitio Web.** Muestra una página externa dentro del contenido de eXeLearning.
- **Galería de imágenes.** Muestra un álbum de imágenes, inicialmente en formato miniatura.
- **Lupa.** Muestra una imagen y mediante un efecto de lupa, realiza ampliaciones de la misma.
- **Applet de Java.** Permite insertar distintos applets de Java en las páginas de un proyecto JClic, Geogebra o Descartes.
- **Ficheros adjuntos.** Permite adjuntar a modo de listado no ordenado los ficheros con sus correspondientes enlaces' [w16].

Vamos a añadir la unidad didáctica de la Red Educativa Descartes -applet de Java- al final del material en catalán para que sirva al alumnado como complemento matemático y lingüístico. El primer paso es conseguir el iframe que necesitaremos para embeber la el applet de java en nuestro temario.



DESCARTES > MATEMÁTICAS > RED DESCARTES DESCARTESJS FORMACION SUBPROYECTOS

EDAD MATEMÁTICAS

REeducativa
digital escartes

INICIO BLOG MATEMÁTICAS

Miércoles, 28 Septiembre 2016 06:32

Estadística

Escrito por Ildelfonso Fernández Trujillo

¡Escribe el primer comentario!

Valora este artículo ★★★★★ (1 Voto)

Proyecto edad
Unidades didácticas

Objetivos

- Analizar los diferentes tipos de variables estadísticas.
- Analizar el interés de los datos de un estudio estadístico.
- Analizar la estadística asociada a un conjunto de datos.
- Representar y interpretar gráficas estadísticas.
- Aplicar el método de estimación puntual más adecuado.
- Calcular la esperanza matemática, la variancia y el coeficiente de variación de un conjunto de datos.
- Calcular la esperanza matemática, la variancia y el coeficiente de variación de un conjunto de datos.

Título: Estadística
Sección: EDAD
Bloque: Estadística y Probabilidad
Unidad: Estadística descriptiva
Nivel/Edad: 3º ESO-E. Aplicadas (14 a 15 años)
Idioma: Catalán
Autoría: José Ireneo Fernández Rubio / Mª José García Cebrian

Haz clic en la imagen para abrir el recurso

Descargar recurso

Código para embeber como iframe


Código para abrir en ventana emergente

```
<iframe style="width: 1120px; height: 650px;"
```

```
<a href="http://invertede
```

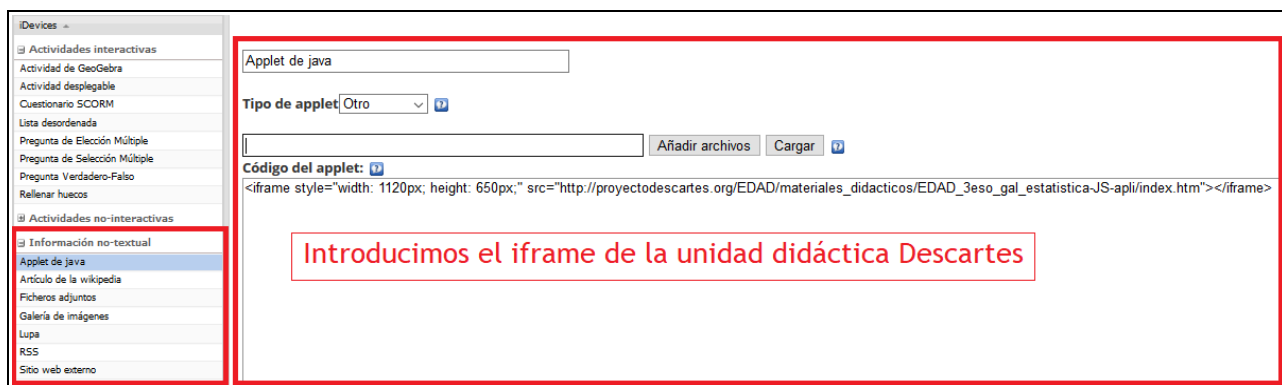
Puedes encontrar todos los materiales del Proyecto EDAD en <http://proyectodescartes.org/EDAD/index.htm> - Ver Créditos

Este material está publicado bajo una licencia:

 Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

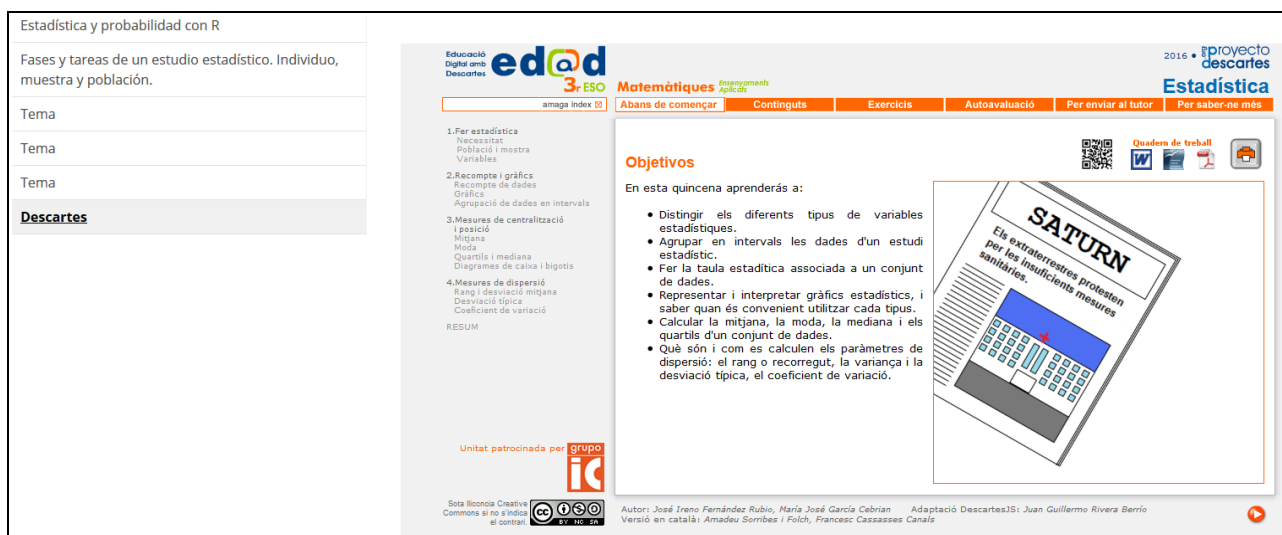
Actividades interactivas de eXeLearning.

Elaboración de materiales de Estadística y Probabilidad para E.S.O. y Bachillerato usando R, mediante eXeLearning y compartido de forma libre en Procomún
 Javier Calahorra Tovar



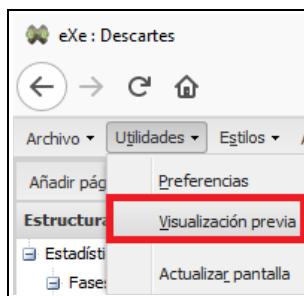
Actividades de información no textual de eXeLearning.

Y el resultado es la unidad interactiva Descartes como complemento formativo en nuestro propio temario:



Unidad didáctica de Proyecto Descartes en eXeLearning.

Paso 7. Una vez exploradas las herramientas básicas que nos proporciona eXeLearning, ya podemos elaborar los materiales. Mediante la opción *Utilidades/Visualización previa* podremos previsualizar en formato HTML los contenidos que llevemos creados en eXeLearning hasta ese momento.



Menú Utilidades/Visualización previa

Elaboración de materiales de Estadística y Probabilidad para E.S.O. y Bachillerato usando R, mediante eXeLearning y compartido de forma libre en Procomún
Javier Calahorra Tovar

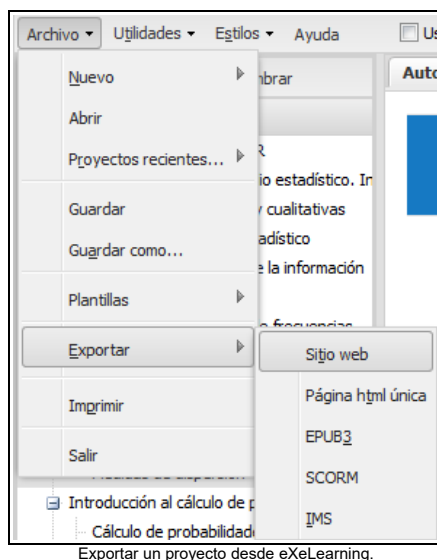
Paso 8. Una vez ya estén elaborados los materiales y, antes de poder publicarlos desde eXeLearning en Procomún por primera vez, hay que registrarse en Procomún.

Registro en Procomún.

Paso 9. Desde eXeLearning ya podemos publicar el material elaborado en Procomún para que otros docentes puedan consultarlo, adaptarlo y usarlo con su alumnado [w17].

El primer paso es rellenar el formulario de *Propiedades* y *Guardar* en eXeLearning para posteriormente ser publicado en Procomún.

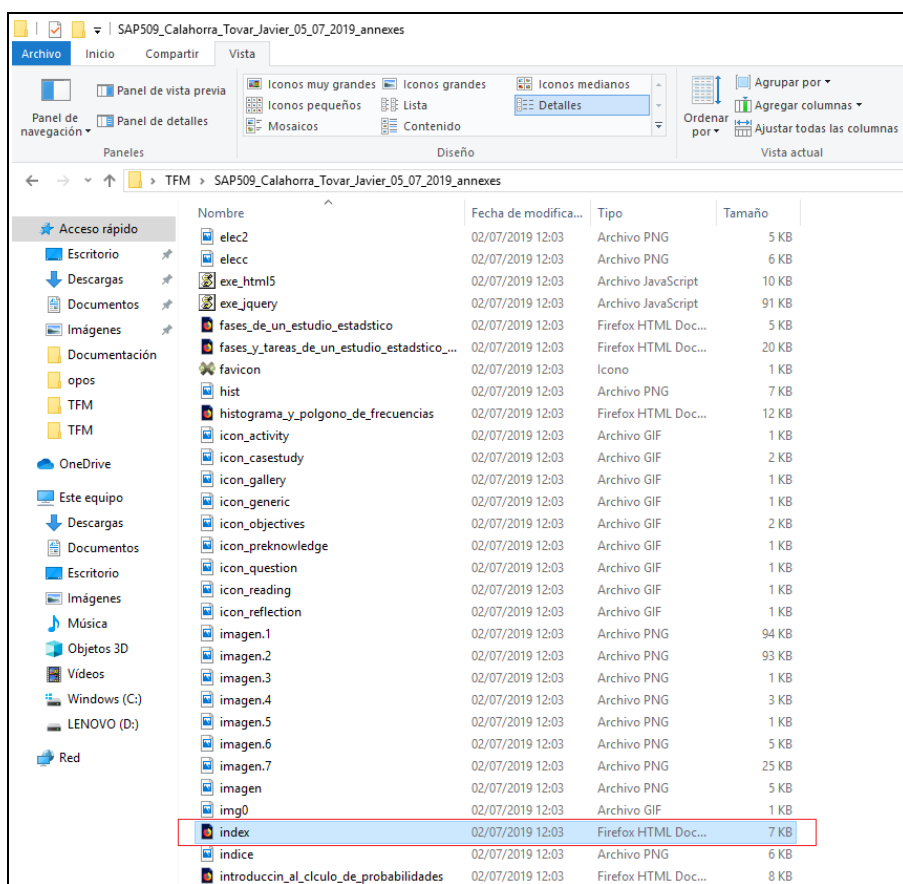
Formulario Propiedades de eXeLearning.



Sin embargo, esta versión 2.3.1 de eXeLearning es tan nueva que aún no está preparada para publicar los materiales directamente en Procomún. Por este motivo, exportaremos el material elaborado en un archivo formato *zip* para poder subirlos a un servidor web, consultarlos en cualquier ordenador o tablet en formato HTML y publicarlos en Procomún más adelante.

9. Publicación y lectura del manual

Los manuales se están elaborando mediante eXeLearning y se publicarán en la Red de Recursos Educativos en Abierto Procomún más adelante. El manual se puede consultar abriendo el archivo index.html, tras descomprimir la carpeta SAP509_Calahorra_Tovar_Javier_05_07_2019_annexes.



10. Conclusiones

Como hemos visto, existen ya buenas opciones para apoyar la tarea docente en la actualidad. Entonces, ¿qué ventajas tiene este proyecto sobre otros ya existentes? En este Trabajo Final de Máster hemos propuesto la elaboración de materiales que aúnan diversas mejoras. Algunas de estas mejoras son novedosas y otras, sin embargo, ya se han propuesto en el pasado aunque se han ido llevando a la práctica de forma separada y disgregada.

Por tanto, con la elaboración de estos materiales pretendemos poner en marcha una serie de iniciativas innovadoras con el fin de disponer de materiales actuales en todos los sentidos (metodología, plataforma y herramientas de trabajo, ejercicios de la vida cotidiana,...) para motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunas de las claves han sido las siguientes:

- la elaboración de materiales interactivos que se puedan trabajar desde el ordenador o la tablet. El uso de este tipo de dispositivos llevará al alumnado a un proceso de auto-aprendizaje -aprender a aprender-, dada la variedad de posibilidades que ofrecen este tipo de herramientas (Rodríguez y Matallana, 2009).
- La inclusión desde 1.º de E.S.O. del manejo de R en los apuntes, entendiéndolo como una herramienta más que proporcionar al alumnado como por ejemplo, la calculadora. Además, introducir al alumnado en el mundo de la programación también pretende ser fuente de motivación para que los alumnos y alumnas se esfuercen y sean constantes para aprender y trabajar mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Méndez, 2012).
- La creación de ejercicios que tengan que ver con el contexto del alumnado, dejando clara la necesidad de saber Estadística mediante ejemplos y utilidades de la vida real (Lorenzo y Juan, 2017).

Por último, recordar que con estos materiales se pretender ayudar tanto al alumnado como al profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato ya que algunos estudios incluso muestran que el profesorado llega a no sentirse a gusto con la materia, dejándola para el último lugar en el curso o incluso llegando a obviarla (Arteaga et al., 2016).

La posibilidad de utilizar *eXeLearning*, *R* o cualquier otro software aprovechando las cualidades de los ordenadores, permite diseñar contenidos educativos enriquecidos, generando ambientes de aprendizaje positivos que también pueden ser beneficiosos para el docente (Rodríguez y Matallana, 2009).

11. Bibliografía

- Albaladejo Martínez, M., Campos Cañas, R., Martínez Sebastián, B., Trives González, M. (2011). Digitalización de contenidos docentes para el Máster de Profesorado de Secundaria, en la asignatura Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa y uso de recursos Google en la docencia. Proyecto de Innovación Docente en la UMH.
- Arteaga, P., Batanero, C., Contreras, J., Cañadas, G. (2016). Evaluación de errores en la construcción de gráficos estadísticos elementales por futuros profesores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19 (1), 15-40. <http://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1911>
- Domingo Coscolla, M., Marquès Graells, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. Arias Montano. Repositorio Institucional de la Universidad de Huelva. <http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- Elosua Olliden, P. (2009). ¿Existe vida más allá del SPSS? Descubre R. *Psicothema*, vol. 21, núm. 4, 2009, pp. 652-655. ISSN 0214-9915.
- Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. Departament de Didàctica de les CCEE i de la Matemàtica de la Universitat de Barcelona. Cuadernos de pedagogía, 355, 52-54.
- Gil Lorenzo, V., Juan Verdoy, P. (2017). La Estadística en Educación Secundaria y Grados de Ciencias Sociales (Relaciones Laborales y Recursos Humanos y Gestión y Administración Pública). Necesidades, perfiles y realidades. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 15(1), 105-125.
- Hernández, F. (1988): La globalización mediante proyectos de trabajo. Cuadernos de pedagogía, 155, 54-59.
- Méndez Coca, D., (2012). Cambio motivacional realizado por las TIC en los alumnos de secundaria de física. *Miscelánea Comillas* (ISSN impreso: 0210-9522/ ISSN digital: 2341-085X) editada por [Universidad Pontificia Comillas](http://www.univcomillas.es), Vol. 70, Núm. 136.
- Juan Verdoy, P. (2019). Asignatura Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa (Matemática), SAP505. Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (RD 1393/2007). Universitat Jaume I.
- Pabón-Gómez, J. A. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *ECOMATEMATICO*, 5(1), 37-48. <https://doi.org/10.22463/17948231.62>
- Rodríguez, F., Matallana, A. (2009). Uso de los Tablet PC Hewlett Packard en la enseñanza de las matemáticas en un curso de Precálculo: descripción de una experiencia de investigación. *INVENTUM*, 4(7), 24-29. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.4.7.2009.24-29>
- LOE. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación.
- LOMCE. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato
- Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana.
- Real Decreto-ley 5/2016, de 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

12. Webgrafía

- [w1] <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/estudiantes/educacion-secundaria/informacion-general/competencias-basicas.html>
- [w2] <http://www.apuntesmareaverde.org.es/>
- [w3] <https://proyectodescartes.org/EDAD/>
- [w4] <https://www.unicoos.com/>
- [w5] <https://www.youtube.com/watch?v=Z0n9Vsviyy0&t=22s>
- [w6] <http://educalab.es/-/tve-la-aventura-del-saber-recursos-educativos>
- [w7] <http://procomun.educalab.es/es>
- [w8] http://exelearning.net/html_manual/exe20/
- [w9] https://www.youtube.com/watch?v=F_Lp88GPvrM
- [w10] <https://www.youtube.com/watch?v=sJ3c3XqPO28>
- [w11] <https://www.youtube.com/watch?v=2FvnHJgMzbU>
- [w12] <https://www.youtube.com/watch?v=qyuXrByafqc>
- [w13] <https://www.youtube.com/watch?v=wPhgqCPsN7k>
- [w14] http://exelearning.net/html_manual/exe20/idevices_de_actividades_no_interactivas.html
- [w15] http://exelearning.net/html_manual/exe20/idevices_de_actividades_interactivas.html
- [w16] http://exelearning.net/html_manual/exe20/idevices_de_informacin_no_textual.html
- [w17] http://exelearning.net/html_manual/exe20/publicacin_en_procomn.html

13. Applets de Java

Cada vez que tiras simula el lanzamiento de 10 monedas. Útil para experimentar la ley de Laplace

Sección: Miscelánea

Bloque: Estadística y Probabilidad

Unidad: Probabilidad elemental

Nivel/Edad: 3.º ESO (14 años)

Idioma: Castellano

Autoría: Ángela Núñez Castaín

```
<iframe style="width: 1100px; height: 760px;"  
src="http://proyectodescartes.org/miscelanea/materiales\_didacticos/monedas-JS/index.html"></iframe>
```

Una carrera de coches lanzando dados

Sección: Miscelánea

Bloque: Estadística y Probabilidad

Unidad: Probabilidad elemental

Nivel/Edad: 3.º ESO (14 años)

Idioma: Castellano

Autoría: Ángela Núñez Castaín

```
<iframe style="width: 1100px; height: 920px;"  
src="http://proyectodescartes.org/miscelanea/materiales\_didacticos/no equiprob-JS/index.html"></iframe>
```

Estadística

Sección: EDAD

Bloque: Estadística y probabilidad

Unidad: Estadística descriptiva

Nivel/Edad: 3.º ESO-académicas (14 a 15 años)

Idioma: Catalán

Autoría: José Ireno Fernández Rubio y M^a José García Cebrian

```
<iframe style="width: 1120px; height: 650px;"  
src="http://proyectodescartes.org/EDAD/materiales_didacticos/EDAD_3eso_cat_estadistica-JS-LOMCE/index.htm"></iframe>
```