

## Introducción y aplicación de la plataforma *Moodle* en prácticas de laboratorio químico

**Tomás Francisco Beltrán Álvarez**  
Universitat Jaume I  
[tbeltran@uji.es](mailto:tbeltran@uji.es)

### **Resumen**

*El presente trabajo constituye un ejemplo de implementación de la plataforma Moodle en clases prácticas de laboratorio químico dirigidas a estudiantes universitarios. La realización de una serie de cuestionarios a través del "Aula virtual de la Universitat Jaume I" permite que el alumnado trabaje con mayor autonomía y facilita el aprendizaje de los conceptos necesarios para el desarrollo correcto de los experimentos en el laboratorio docente.*

**Palabras clave:** aula virtual, Moodle, enseñanza on line, nuevas tecnologías, universidad.

### **Abstract**

*This work is an example of the implementation of Moodle platform in a Chemistry practical subject aimed at university students. A series of questionnaires accessible through the "virtual classroom of the Universitat Jaume I" allow students to work with higher autonomy and facilitates the learning of the necessary concepts required for the correct experiments development.*

**Keywords:** virtual classroom, Moodle, on line learning, new technologies, university.

## 1. Introducción

Desde finales de la década de los noventa, la educación universitaria española participa activamente en el proceso de armonización europeo, lo que implica la implementación de iniciativas que forman parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) con el fin de compatibilizar las titulaciones universitarias de cada país del continente europeo. En el modelo de aprendizaje seleccionado por el EEES, el estudiante se convierte en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y es capaz de generar conocimientos de forma individual y colectiva con el apoyo del profesorado, que actúa como mediador del proceso educativo. Con el fin de mediar ante el aprendizaje, el profesorado proporciona y utiliza recursos que facilitan el procesamiento de la información, desde su búsqueda hasta la interpretación de la misma. (Martínez-Garrido y Fernández, 2011). En este contexto, la plataforma *Moodle* constituye una herramienta potente, eficaz y barata para crear y gestionar un curso a través de la red. Facilita el acceso a contenidos educativos (apuntes, imágenes, videos, presentaciones,...), la comunicación con los alumnos y entre ellos, y por último, la gestión de la evaluación de las distintas tareas de aprendizaje (Ros, 2008)(Domínguez, 2009)(Domínguez, 2010).

En los últimos años, la Universitat Jaume I ha apostado fuertemente por la plataforma libre *Moodle*, y lo ha hecho a través de su Aula Virtual, la cual da soporte complementario a las clases presenciales y permite realizar cursos totalmente a distancia. La implementación de los nuevos planes de estudio implica una disminución sustancial de los tiempos de explicación en clases magistrales. Esto obliga a una innovación metodológica en la que el alumnado trabaja con mayor autonomía e iniciativa personal. Por ello, el uso de herramientas como el Aula Virtual puede ser de gran ayuda para conseguir los objetivos marcados por este sistema educativo.

En el caso particular de las asignaturas prácticas de laboratorio, la aplicación de las nuevas técnicas docentes resulta especialmente necesaria ya que el alumno ha de adquirir la destreza, rapidez, eficiencia y los conocimientos para el desarrollo de su actividad en tiempos de trabajo más ajustados. Además, las prácticas se han de realizar en combinación con la parte teórica, de una forma integrada, con el fin de alcanzar los objetivos planteados en la asignatura.

Los resultados mostrados en el presente artículo constituyen parte de un proyecto innovación docente en el marco del "Programa de formación del profesorado novel" impartido por la Unidad de Soporte Educativo (USE) de la Universitat Jaume I, y se ha llevado a cabo sobre un grupo de trabajo de 16 estudiantes de una asignatura teórico-práctica de química, común a diversos grados de ingeniería ofertados en la Universitat Jaume I. En concreto, se trata de la asignatura "Química 1006" impartida en los grados de ingeniería en tecnologías industriales, agroalimentaria y del medio rural, mecánica, química y eléctrica, la cual tiene como objetivo principal proporcionar un conocimiento básico y generalista de la química a los futuros graduados. Esta asignatura de 6 créditos (teórico-prácticos) contempla, en su parte

práctica, tres sesiones de laboratorio en las que los alumnos han de ejecutar tres experimentos básicos en el ámbito de la química, en un tiempo de trabajo condensado.

El alumnado dispone de tres sesiones de cuatro horas para realizar una práctica de "Recuperación de residuos con alto contenido en aluminio" (Práctica 1), una experiencia de "Determinación del grado de acidez de un vinagre" (Práctica 2) y finalmente la "Síntesis de aspirina" (Práctica 3). Como se ha indicado, el tiempo establecido para la realización de cada práctica limita el desarrollo de una explicación amplia y detenida de los conceptos involucrados en cada experiencia por parte del profesorado. Además, las horas que los "profesores noveles" dedican a la docencia son reducidas. Esta necesidad de mejoras ha motivado la introducción del Aula Virtual como herramienta que facilita el aprendizaje de conceptos teóricos y prácticos, de una forma autónoma, a través de una serie de cuestionarios que se realizan previamente a la sesión de laboratorio, con la finalidad de trabajar los nuevos conceptos. Adicionalmente, se proponen una serie de cuestionarios que se cumplimentan tras la realización de la experiencia y que permiten al alumnado autoevaluar el aprendizaje alcanzado.

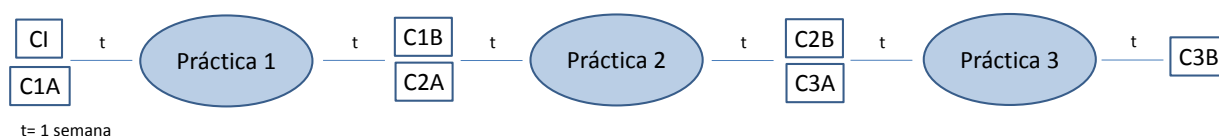
## 2. El proyecto de mejora docente

La experiencia docente reflejada en el presente artículo consiste en optimizar y facilitar a los alumnos, a través de la plataforma *Moodle*, los conocimientos previos necesarios para realizar con éxito las tres prácticas de laboratorio químico citadas con anterioridad mediante la realización de cuestionarios. Tal y como afirma Neus Sanmartí en su libro "Diez ideas clave: evaluar para aprender", la autoevaluación constituye el motor del proceso de construcción de conocimiento (Sanmartí, 2007: 19). En base a esta idea, se pretende solucionar la falta de tiempo necesario para explicar la teoría específica sobre la que se desarrolla cada práctica particular, así como realizar una evaluación continua de los conocimientos adquiridos por parte del alumnado, motivándolo con el autoaprendizaje y la autoevaluación.

Antes de iniciar las prácticas de laboratorio, el docente lleva a cabo la preparación del material didáctico que más adelante se facilita al alumnado a través del Aula Virtual. Este material está compuesto por documentos que incluyen textos y vídeos explicativos elaborados específicamente para cada práctica, de manera que complementan en la medida de lo posible, la materia impartida en la parte teórica de la asignatura. A continuación, con este material, se elaboran los cuestionarios correspondientes a cada práctica a través del "Aula Virtual de la Universitat Jaume I". En esta experiencia docente se han confeccionado siete cuestionarios que se han dividido en dos grupos, A y B. Por una parte, el grupo A hace referencia a los cuestionarios que se ponen a disposición del alumnado antes de la realización del experimento, y cuya finalidad principal consiste en trabajar los conocimientos previos que el alumnado ha de adquirir para desarrollar la práctica con normalidad. Este grupo contempla cuatro cuestionarios, tres de ellos correspondientes a cada una de las prácticas (C1A, C2A, C3A) y un cuestionario adicional que se realiza a modo de introducción y que trata conceptos básicos de

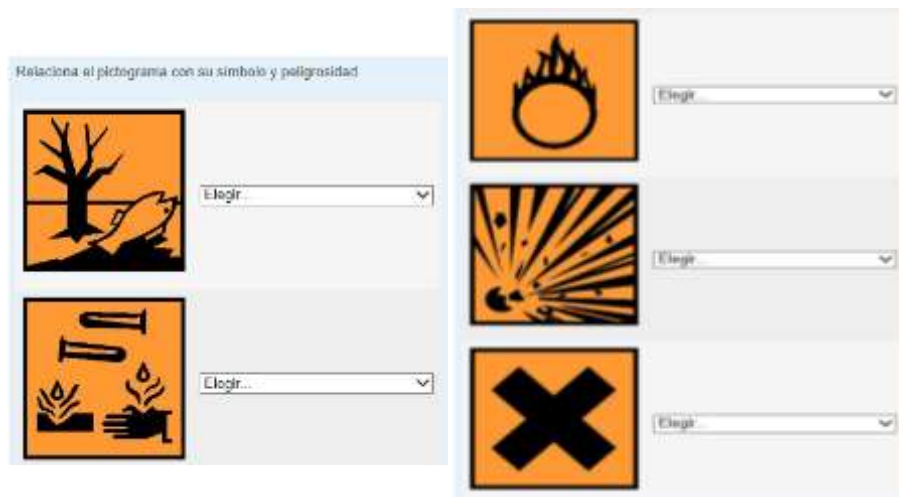
seguridad en el laboratorio (CI). Por otra parte, el grupo B incluye los tres cuestionarios finales que se cumplimentan tras la realización de cada una de las tres experiencias. En los cuestionarios tipo B se tratan los conceptos que el alumnado debería adquirir tras ejecutar el experimento, además de hacer hincapié en los conocimientos generales asociados a cada práctica.

Así pues, este proyecto de innovación docente contempla la realización de siete cuestionarios totales. Los cuestionarios previos pertenecientes al grupo A están disponibles para el alumnado con una semana de antelación a la realización de la práctica, y los finales (grupo B) están activos durante el plazo de una semana tras la realización del experimento. Cabe señalar que cada alumno dispone de dos intentos para resolver el cuestionario y que tras la finalización del mismo puede observar la puntuación alcanzada de manera que evalúa el nivel de aprendizaje de forma autónoma. En la figura 1, se muestra la un esquema de la temporalización y organización de las actividades.



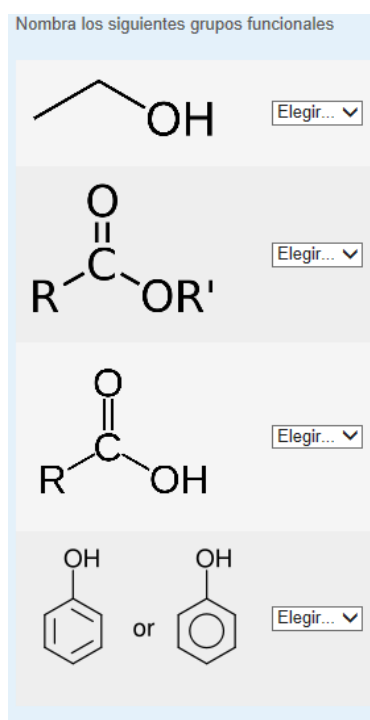
**Figura 1.** Organización y temporalización de las actividades propuestas.

La tipología de preguntas utilizadas para la elaboración de los cuestionarios es muy amplia y se hace uso desde preguntas tradicionales de respuesta única, a preguntas de respuesta múltiple que incluyen dibujos, esquemas y fotografías. En la figura 2 se muestra una captura de pantalla de una de las preguntas que constituyen el cuestionario de introducción al laboratorio químico CI. Tal y como se observa en la figura 2, la pregunta trata aspectos de seguridad en el laboratorio donde el alumnado ha de seleccionar la respuesta utilizando un desplegable que contiene las posibles soluciones.



**Figura 2.** Ejemplo de pregunta formulada en el cuestionario de introducción al laboratorio químico (C1).

En la figura 3 se muestra una de las preguntas formuladas en el cuestionario previo de la práctica 3 (C3A). En este ejemplo, el alumno ha de conocer y saber diferenciar diversos grupos funcionales presentes, comúnmente, en un gran número de compuestos orgánicos.



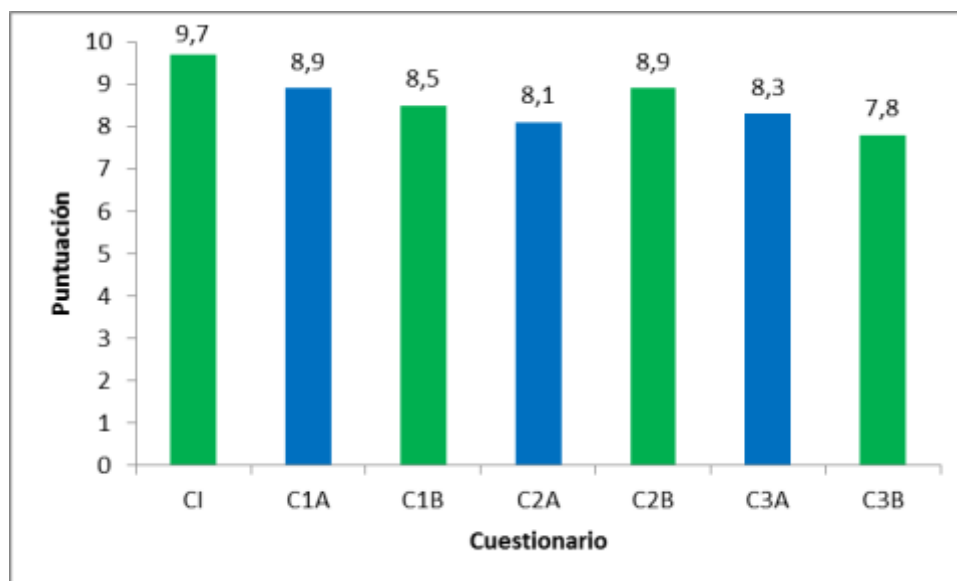
**Figura 3.** Ejemplo de pregunta formulada en el cuestionario previo de la práctica 3 (Síntesis de la aspirina) (C3A).

De acuerdo con Neus Sanmartí, “evaluar es una condición necesaria para mejorar la enseñanza” (Sanmartí, 2007: 123). Por ello la evaluación debe de proporcionar información que permita juzgar la calidad, en este caso, de la innovación docente aplicada. Persiguiendo esta idea, para finalizar este proyecto de innovación docente se incluye un pequeño cuestionario de evaluación por parte del alumnado que se cumplimenta tras la realización de las prácticas. Se trata de un cuestionario sencillo que incluye dos preguntas. En primer lugar, se pregunta al alumnado si la realización de los cuestionarios le ha resultado útil por lo que al aprendizaje se refiere, y se le invita a puntuar las actividades realizadas, con un máximo de 10 puntos, con la finalidad de otorgar un valor numérico al grado de satisfacción ante esta innovación docente. Finalmente se dedica un apartado de carácter optativo para que el alumnado realice comentarios o sugerencias.

### 3. Resultados

Las actividades de innovación docente se han implementado en un grupo de prácticas de la asignatura de 1º de Grado “Química 1006” común a las ingenierías en tecnologías industriales, agroalimentaria y del medio rural, química, mecánica y eléctrica. Tal y como se ha indicado con anterioridad, esta mejora se propone en el marco del “Programa de formación del profesorado novel” impartido por la Unidad de Soporte Educativo (USE) de la Universitat Jaume I.

En primer lugar, se preparó el material didáctico y se confeccionaron los cuestionarios de acuerdo a las exigencias de la guía docente de esta asignatura. A continuación se informó a los alumnos del grupo sobre la participación en el proyecto de mejora a través del aula virtual y una reunión inicial que se convocó previamente al inicio de las prácticas. Tras la reunión informativa se activaron los cuestionarios de introducción al laboratorio (CI) y el cuestionario previo a la práctica 1 (C1A). El 100% de los alumnos cumplieron debidamente ambas actividades en el tiempo establecido y cuyo límite era el día de inicio de la primera práctica. Esta actitud participativa y positiva hacia la realización de los cuestionarios se observó durante todas las actividades cuyo desarrollo se llevó a cabo sin ningún imprevisto, de acuerdo con la organización y temporalización mostrada en la figura 1. Tras la finalización del período de prácticas la participación del alumnado fue del 100% en todas las actividades excepto para el cuestionario C3B que fue del 81% debido a que 3 de los 16 alumnos no participaron en esta actividad. En cuanto a las puntuaciones obtenidas, en todos los casos se alcanzó la puntuación mínima (5 puntos), requisito indispensable para superar el cuestionario. En la figura 4 se muestra un gráfico que recoge las puntuaciones promedio de cada una de las actividades.



**Figura 4.** Puntuaciones promedio obtenidas para cada cuestionario.

De acuerdo con la Figura 4, las puntuaciones promedio son bastante elevadas y superan el mínimo imprescindible para superar las actividades, lo que indica una asimilación correcta de los conceptos tratados en cada cuestionario. Tal y como se apuntó con anterioridad, el alumnado presentó una actitud muy positiva hacia la realización de estos cuestionarios hasta el punto que algunos de los alumnos plantearon la posibilidad de realizarlos de nuevo, una vez cumplimentados y puntuados. Este hecho es indicativo de la motivación que la autoevaluación suscita en el alumnado, que es capaz de participar en su propia evaluación y ser consciente de su aprendizaje.

Finalmente, tras la realización del último cuestionario, se llevó a cabo la evaluación de las mejoras introducidas en la parte práctica de esta asignatura a través de los cuestionarios de evaluación del alumnado. El 100% de los alumnos indicó que los cuestionarios les resultaron interesantes para trabajar los conceptos tratados en las prácticas y la puntuación media obtenida fue de 8,3 puntos. La valoración positiva de los alumnos, en combinación con los datos extraídos de los cuestionarios y el hecho de que el 100% del alumnado del grupo superase la parte práctica de esta asignatura, permite afirmar que las mejoras docentes en la parte práctica de la asignatura “Química 1006” se han introducido con éxito.

#### 4. Conclusiones

El presente trabajo de innovación docente ha permitido introducir y aplicar, de manera sencilla, la plataforma Moodle en un grupo prácticas de la asignatura “Química 1006” impartida en la Universitat Jaume I. A pesar de las limitaciones temporales que existen para un



profesor novel, a través de la realización de los cuestionarios, el alumnado ha podido adquirir conocimientos para el desarrollo correcto de las prácticas de una forma más autónoma, sin necesidad de clases magistrales que no están contempladas la parte práctica de esta asignatura. El alumnado ha valorado positivamente la mejora docente introducida en la asignatura a través de los cuestionarios finales de evaluación. El análisis de los resultados extraídos de este estudio experimental, que se ha desarrollado en el marco del curso “Programa de formación del profesorado novel”, permite proponer un cambio metodológico que podría ser implementado en la totalidad de la asignatura “Química 1006” común a diversos grados en ingeniería, impartida en la Universitat Jaume I.

## 1. Bibliografía

- Domínguez Lázaro, M. Reyes (2009). *El uso de las plataformas formativas en Internet como complemento de apoyo para la enseñanza*. Andalucía Educa, 24, 48-49.  
<<http://www.andaluciaeduca.es>>
- Domínguez Lázaro, M. Reyes (2009). *Moodle, una nueva forma de aprendizaje online para la educación a distancia o complemento de la enseñanza presencial*. Andalucía Educa, 26, 151-152. <<http://www.andaluciaeduca.es>>
- Domínguez Lázaro, M. Reyes (2010). *Moodle, una plataforma formativa con gran proyección en los nuevos modelos de enseñanza*. Didáctica, Innovación y Multimedia, 19, 1-14.
- Martínez-Garrido, C., y Fernández S. (2011). *El uso de Moodle como entorno virtual de apoyo a la enseñanza presencial*. En R. Roig y C. Laneve (Eds.). *La práctica educativa en la sociedad de la información. Innovación a través de la investigación*. Alcoy: Marfil.
- Ros, I. (2008). *Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar*. Ikastorratza, e-Revista de Didáctica 2.
- Sanmartí, N. (2007). *Diez ideas clave: Evaluar para aprender*. Graó.
- Sitio Web oficial de la plataforma Moodle donde se pueden encontrar manuales de uso y cursos de demostración: [www.moodle.org](http://www.moodle.org) (Septiembre de 2013).
- Sitio Web oficial de la Universitat Jaume I: [www.uji.es](http://www.uji.es) (Septiembre de 2013).
- En el siguiente enlace se puede encontrar el “libro electrónico de la Universitat Jaume I” que contiene información sobre los diferentes planes de estudios que oferta esta universidad: [www.lleu.uji.es](http://www.lleu.uji.es) (Septiembre de 2013).



## Cita Recomendada

BELTRÁN, Tomás Francisco (2013). Introducción y aplicación de la plataforma Moodle en prácticas de laboratorio químico. En Revista Didáctica, Innovación y Multimedia, núm. 26  
<http://www.pangea.org/dim/revista26>

## Sobre los autores



**Tomás Francisco Beltrán Álvarez** <tbeltran@uji.es>

Dpto. de Química Física y Analítica. Universitat Jaume I. Doctor en Ciencias Químicas por la Universitat Jaume I. Participa en el Programa de formación del profesorado novel impartido por la Unidad de Soporte Educativo (USE) de la Universitat Jaume I.



*REVISTA CIENTIFICA DE OPINIÓN Y DIVULGACIÓN de la Red "Didáctica, Innovación y Multimedia", dirigida a profesores de todos los ámbitos y demás agentes educativos (gestores, investigadores, creadores de recursos). Sus objetivos son: seleccionar buenas prácticas y recursos educativos, fomentar la investigación sobre el uso innovador de las TIC en los entornos formativos y compartir conocimientos y experiencias.*

*Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>.*

