

# **Aplicación de una experiencia docente en Ingeniería Química en el entorno de la plataforma educativa “Moodle”**

F. J. García; F. Jarabo y M<sup>a</sup> del Cristo Marrero

*Dpto. de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. Universidad de La Laguna*

## **Resumen**

Se desarrolla una experiencia aplicada a la asignatura Ingeniería Química de 3º curso, troncal de primer ciclo, del título de licenciado en Química (plan 2002) de la Universidad de La Laguna. En este contexto se presentan algunos ejemplos del uso del entorno virtual Moodle dirigidos a diversificar la ayuda al trabajo de los estudiantes en procesos de enseñanza y aprendizaje presenciales y semipresenciales, aplicados a la Ingeniería Química. Se propone la discusión de algunas ideas sobre la plataforma Moodle y sobre la incorporación de las TICs a la docencia universitaria, pretendiendo aumentar la ayuda por parte del profesor al proceso de trabajo y aprendizaje de los estudiantes, así como mejorar las formas de tutorización, seguimiento y apoyo al trabajo de los alumnos. Todo ello con el objetivo más amplio de favorecer en ellos la capacidad de regular de manera más autónoma su proceso de aprendizaje

## **Introducción**

La universidad europea está inmersa en una importante transformación para formar un único Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), con la máxima transparencia educativa de tal forma que las habilidades, las aptitudes y los aprendizajes obtenidos sean intercambiables en todos y cada uno de los estados europeos.

En este nuevo proceso educativo, en que el aprendizaje es base fundamental del avance docente, el profesor debe ser consciente de su protagonismo, en la discusión, tutoría y puesta en común de conocimientos que sustituyen la mera transmisión. Aportar experiencia, enseñar a aprender, enseñar a buscar, inducir curiosidad científica, enseñar a discernir, enseñar a interpretar son valores que deben buscarse en la excelencia y sustituir a los viejos esquemas.

La nueva concepción de títulos de grado encaminados a la adquisición continua de habilidades, destrezas y aptitudes, junto con la enseñanza orientada al aprendizaje obliga a acometer un nuevo diseño de titulaciones basado en la transparencia e intercambio de información, que facilite la movilidad nacional e internacional de los estudiantes. Al mismo tiempo la sociedad exige cada día más que la enseñanza capacite en habilidades transversales y transfiera al estudiante conceptos interdisciplinares, dejando atrás la compartimentación del sistema tradicional de disciplinas y materias.

Pero cualquier reforma de este tipo fracasaría si no conllevara un proceso de motivación del profesorado atendiendo a su formación y al reconocimiento de la labor realizada, facilitándole los medios necesarios para ponerla en práctica. Por ello, parece lógico impulsar el uso de las

Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs), así como impulsar la creación de un entorno de reflexión sobre el correcto aprovechamiento didáctico de las TICs y por último, pero no menos importante, generalizar el uso de las TICs en el proceso docente, consolidando un Campus Virtual, e impulsando iniciativas de docencia semipresencial y no presencial.

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones deben incorporarse plenamente a la metodología docente. Sin embargo, debe quedar claro que la relación docente-discente es fundamental en el desarrollo del proceso cognoscitivo y que, siempre, debe estar por encima de las meras facilidades técnicas. En todo caso, cualquier innovación docente debe venir precedida de su valoración pedagógica.

La sociedad asiste desde finales del siglo XX , a cambios muy acelerados en ámbitos de diversa índole pero, sobre todo, en aquellos pertenecientes a la Información y Comunicaciones, a través de soportes telemáticos. El mundo cambiante en el cual nos introduce la sociedad de la información hace necesario una constante actualización en el dominio de conocimientos y habilidades.

No es posible olvidar la necesidad urgente de formar al profesorado universitario en las TICs aplicadas a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Éste es uno de los grandes retos por alcanzar: descubrir y conocer las posibilidades nos brindan los nuevos medios tecnológicos en el campo de la enseñanza, implica a su vez un cambio de mentalidad en cuanto a metodología didáctica, y necesidad de integrar las TICs como recursos y herramientas imprescindibles en la labor docente.

Los nuevos paradigmas generados por las TICs plantean nuevos retos al profesor:

- ✓ Diseño de las clases en línea.
- ✓ Componentes principales de un sitio web para la clase.
- ✓ Modificación de materiales para la enseñanza en la web.
- ✓ Selección y análisis de nuevos materiales.
- ✓ Elaboración de guiones.
- ✓ Pasos y secuencias en el diseño de la instrucción.
- ✓ Hipertexto y multimedia.
- ✓ Identificación de herramientas y aplicaciones en la web que pueden incorporarse a la clase.
- ✓ Combinación de herramientas para crear un curso efectivo.
- ✓ Equipo de producción de materiales.
- ✓ Evaluación de sistemas de enseñanza en línea.

Asímismo se contemplan nuevos roles y funciones del profesor/ tutor:

- ✓ Desarrollo de competencias personales, profesionales y técnicas.

- ✓ Selección y formación específica del tutor.
- ✓ Modelos de intervención y acompañamiento del proceso de aprendizaje.
- ✓ Claves de una buena tutoría.
- ✓ Instrumentos de diagnóstico y seguimiento del alumno.
- ✓ Herramientas para encuentros sincrónicos (charlas) y asincrónicos (correo, foros).
- ✓ Aprendizaje e interacciones a través de foros.
- ✓ Estrategias de moderación.
- ✓ Interacciones en listas de discusión y charlas.
- ✓ Seguimiento y regulación de los aprendizajes autónomos.

### **Diseño del recurso didáctico**

La experiencia se desarrolla en la Universidad de La Laguna, en el entorno presencial (Facultad de Química), y de la asignatura Ingeniería Química de 3º curso, troncal de primer ciclo, del título de licenciado en Química (plan 2002).

Si bien gran parte de la creación de contenidos electrónicos para esta asignatura han sido incluidos bajo la denominación de “Conceptos de Ingeniería Química” (Jarabo, 2003), y en los trabajos anteriores (Jarabo y García, 2003) y (Jarabo y García, 2004), éstos han sido utilizados como complemento del desarrollo de la plataforma educativa.

Se ha seleccionado la plataforma docente, Moodle, siguiendo las conclusiones del informe realizado por la Universidad Jaume I, que determina que actualmente dicha plataforma presenta ventajas claras frente a otras comparadas.

El Moodle es un Entorno Virtual de Enseñanza/Aprendizaje (EVE/A) gratuito y de código fuente abierto creado por Martin Dougiamas en Australia y desarrollado por una creciente comunidad de usuarios y programadores en todo el mundo. La diferencia esencial entre Moodle y otros entornos es su enfoque constructivista social y el hecho de que la comunidad que lo mantiene y desarrolla está formada por usuarios reales que utilizan todos los días el software que están creando. Por ello, Moodle responde a necesidades reales de usuarios reales.

Entre sus puntos fuertes cabe citar los siguientes:

- ✓ La orientación a la interacción, la comunicación y el diálogo entre profesor y estudiantes.
- ✓ Las posibilidades de seguimiento y apoyo continuado al trabajo del alumno.
- ✓ La flexibilidad.
- ✓ La facilidad de uso y la interfaz

En cuanto a sus puntos débiles cabe mencionar::

- ✓ La orientación individual y las restricciones para una enseñanza basada en una estructura de trabajo colaborativo en pequeños grupos.
- ✓ La rigidez y limitaciones de algunas herramientas.

## Objetivos

- ✓ Presentar algunos ejemplos del uso de Moodle dirigidos a diversificar la ayuda al trabajo de los estudiantes en procesos de enseñanza y aprendizaje presenciales y semipresenciales, aplicados a la Ingeniería Química.
- ✓ Proponer la discusión, a partir de los ejemplos anteriores, de algunas ideas sobre la plataforma, Moodle y sobre la incorporación de las TIC a la docencia universitaria. Aumentar la ayuda por parte del profesor al proceso de trabajo y aprendizaje de los estudiantes, así como, mejorar las formas de tutorización, seguimiento y apoyo al trabajo de los estudiantes.
- ✓ Favorecer en los alumnos la capacidad de regular de manera más autónoma su proceso de aprendizaje

## Metodología

Para lograr estos objetivos se propone la utilización de una metodología basada en el análisis y resolución de casos o situaciones-problema y en el trabajo colaborativo (debates, foros, charlas),

The screenshot shows a Moodle forum thread titled "Debate 4.1". The first post is by Francisco José García Álvarez, dated Monday, 15 de November de 2004, 12:59. The text of the post asks for a definition of the second principle of thermodynamics without using mathematical equations. The second post is a reply by Gabriela Mendez Abt, dated Monday, 15 de November de 2004, 17:20. This reply provides a detailed explanation of the second principle, defining entropy as a measure of the unavailability of energy for work in a closed system. It also states that in a reversible process, the entropy of the universe is constant, while in an irreversible process, it increases. The forum interface includes navigation links like "Borrar" and "Responder", and a rating system at the bottom showing 6/10 votes.

**Debate 4.1**  
de Francisco José García Álvarez - Monday, 15 de November de 2004, 12:59

Podrías indicar en pocas palabras en qué consiste el segundo principio de la termodinámica, sin hacer uso de ecuaciones matemáticas. Reflexiones

[Borrar](#) | [Responder](#)

---

**Re: Debate 4.1**  
de Gabriela Mendez Abt - Monday, 15 de November de 2004, 17:20

El segundo principio de la Termodinámica trata de la dirección de los procesos naturales, permite predecir la dirección natural de cualquier proceso. Es tan importante porque nos permite calcular la posición de equilibrio de cualquier reacción química y define los parámetros que caracterizan el equilibrio, por ejemplo su constante.

Es una formulación general del comportamiento de una función de estado, la entropía.

**Definición de Entropía (S):** medida de la no-disponibilidad de la energía de un sistema para realizar un trabajo. En un sistema cerrado, un aumento de la entropía está acompañado de un descenso de la energía disponible. Cuando un sistema sufre un cambio reversible, la S cambia en una cantidad igual a la energía transferida al sistema en forma de calor (Q) dividida por la temperatura a la que ocurre el proceso (T).

En un proceso reversible, la entropía del universo es cte. En un proceso irreversible, la entropía del universo aumenta.

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Calificaciones: 6 / 10 | 6 / 10

destacando la importancia del estudio y el trabajo autónomo del estudiante (cuestionarios, tareas, ejercicios propuestos),

2 El calor sensible  
1 Punto/s  
Respuesta:  a. Es el cambio de entalpía que tiene lugar entre fases debido a la variación de la temperatura  
 b. Es la variación de entalpía producida en la formación de un mol de compuesto a partir de sus elementos contituyentes en el estado estándar  
 c. Es la variación de entalpía en la combustión completa de un mol de compuesto en el estado estándar  
 d. Es el cambio de entalpía que tiene lugar en una fase debido a la variación de temperatura

Tiempo restante: 0:04:40

3 En los procesos que involucran comprensión de gases, bombeo de líquido o que impliquen circulación de fluidos por conducciones que términos son despreciables en la expresión del balance de energía  
1 Punto/s  
Respuesta:  a. Variación de entalpía  
 b. El término del calor  
 c. El término del trabajo  
 d. La variación de la energía cinética

4 La ecuación de Bernulli o balance de energía mecánica viene representador por:  
Respuesta:  a.  $\gamma E_c + \gamma E_p + \gamma(U + \gamma(P/\rho)) = Q + W$

sin olvidar la importancia del seguimiento, tutorización y apoyo continuados por parte del profesor (consulta, diálogos, etc.).

Ingeniería Química (3º Química) Ud. está en el sistema como Francisco José García Álvarez. (Salir)

IQTF » 3110-IQ [Activar edición](#)

Eventos próximos

- Cuestionario 4.1** Hoy (11:00) -> Friday, 19 November (23:00)
- Ejercicio 4.1** Mañana (11:00) -> Friday, 19 November (23:00)
- Ejercicio Propuesto - 34** Mañana (20:00)
- Tarea 4.1** Mañana (23:05)
- Tarea 4.2** Mañana (23:15)

Actividades

- Cuestionarios
- Encuestas

Diagrama de temas

3110-INGENIERÍA QUÍMICA	3º Curso Lcdo. QUÍMICA
1º Cuatrimestre	AULA 3.6
HORARIO:	TUTORÍAS
M y J (9-10 h); X (10-11)	

Foro de Noticias

- Programa
- Bibliografía
- Teoría
- Problemas
- Prácticas
- Didáctica**
  - Metodología
  - Evaluación
  - Opinión Personal

Temas

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Actividad reciente

Actividad desde Tuesday, 16 de November de 2004, 18:42

[Informe completo de la actividad reciente](#)

Nuevos mensajes:

16 de Nov, 19:28 - Yeray Torres  
"Re: Debate 4.1"

Personas

- Participantes
- Grupos
- Editar información

Usuarios en línea

## Conclusión

El entorno virtual de enseñanza aprendizaje, Moodle presenta una combinación de flexibilidad y facilidad en el uso tanto para el profesor como alumno que lo convierten en una herramienta que tendrá una gran difusión en un futuro próximo.

Teniendo en cuenta las conclusiones de la última reunión **MoodleMoot Spain 2004**, en palabras del profesor Jordi Adell, organizador de la jornadas, indica: “ *las perspectivas que comienza a haber de empresas en nuestro país que prestan servicios relacionados con Moodle (“hosting”, “consulting”, diseño de materiales y cursos, instalación personalizada, programación a medida de módulos, etc.). A mi me parece un indicador no solo de la calidad de Moodle como producto sino también del enorme interés que despierta en numerosos sectores, educativos y no educativos (como en empresas que proporcionan formación “on line” para sus empleados, instituciones públicas, etc.). Es un indicador importante”*.

## Reconocimientos

Nuestro agradecimiento al Dr. D. Manuel Álvarez Díaz, responsable de la instalación del entorno Moodle en el servidor del Departamento de Ingeniería Química.

## Bibliografía

**Centre d'Educació i Noves Tecnologies de la UJI (2004)**. Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I. Universitat Jaume I, Castellón.

[ [http://cent.uji.es/doc/eveauji\\_es.pdf](http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf) ; diciembre 2004]

**JARABO, F. (2003)**. Ingeniería Química para disciplinas afines. Memoria justificativa del Proyecto, *Convocatoria 2003 de Proyectos de Innovación Docente y Formación del Profesorado*.

[ [http://fjarabo.quimica.ull.es/CIQ/\\_Proyect/Proyecto.htm](http://fjarabo.quimica.ull.es/CIQ/_Proyect/Proyecto.htm) ; diciembre 2004]

**JARABO, F. y GARCÍA, F.J. (2003)**. Desarrollo de contenidos y material didáctico para Ingeniería Química en el ámbito de las TICs. *XXIX Reunión Bienal de Química*, Madrid, 7 \_ 11 de julio.

[ [http://fjarabo.quimica.ull.es/Congreso/Bienal03/Bienal\\_0.htm](http://fjarabo.quimica.ull.es/Congreso/Bienal03/Bienal_0.htm) ; diciembre 2004]

**JARABO, F. y GARCÍA, F.J (2003)**. Entorno “web” para el desarrollo de conceptos de Ingeniería Química, *I Jornadas Canarias sobre Tecnologías de la Información y Comunicación en la Docencia Universitaria*, La Laguna - Las Palmas de Gran Canaria, 4 - 5 de diciembre.

[ <http://fjarabo.quimica.ull.es/Congreso/EdULab03/CIQTexto0.htm> ; diciembre 2004]

**JARABO, F. y GARCÍA, F.J (2004).** Colección de problemas de Ingeniería Química como recurso didáctico en red, *XXI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, San Sebastián, 8 - 10 de septiembre.

[ [http://fjarabo.quimica.ull.es/Congreso/Apice04/XXI\\_PIQ0.htm](http://fjarabo.quimica.ull.es/Congreso/Apice04/XXI_PIQ0.htm) ; diciembre 2004]

#### **MOODLE**

[ <http://moodle.org> , diciembre 2004]

**MOODLEMOOT SPAIN (2004).** Universitat Jaume I, Castellón

[ <http://cent.uji.es/pub/node/view/245> ; diciembre 2004]