



IV JORNADAS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y ENSEÑANZA VIRTUAL EN LA
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

**ELABORACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS CON HERRAMIENTAS DOCENTES
INTERDISCIPLINARES PARA LA ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS AL EEES.**

**Alonso M. C.¹, Bejar, J.¹, Cabeza, A.¹, De la Torre, A.G.¹, Franco, L.², García-Rosado, E.¹,
Vida, Y.¹**

¹Facultad de Ciencias. ²ETS Ingeniería Informática. Universidad de Málaga

mdalonso@uma.es, bejar@uma.es, aurelio@uma.es, mgd@uma.es, lfranco@lcc.uma.es,
megarcia@uma.es, yolvida@uma.es

TEMA/PROBLEMA

El tema principal de esta presentación está enmarcado en el desarrollo de un proyecto de innovación educativa (PIE08-016), cuyo objetivo ha sido la adaptación de asignaturas al EEES mediante el diseño de unidades didácticas y empleando metodologías docentes comunes. El carácter innovador del proyecto ha radicado en el diseño de actividades que permitieran fomentar la adquisición de competencias determinadas y motivar al alumnado a participar activamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El carácter multidisciplinar del grupo docente ha hecho muy interesante la búsqueda de metodologías comunes para aplicar herramientas docentes similares en asignaturas muy diferentes, pertenecientes a distintas titulaciones universitarias, de distintos cursos académicos y con número de créditos y de alumnos considerablemente diferentes. Esta iniciativa nos ha permitido comparar la problemática encontrada en cada caso, los resultados obtenidos y la acogida que, por parte del alumnado, ha tenido la aplicación de la metodología propuesta.

PALABRAS CLAVE

Unidades didácticas, recursos didácticos, debate, wiki, cuestionarios.

CONTEXTO

En la Tabla 1 se muestran los detalles de las actividades realizadas.

Tabla 1. Detalles de las actividades realizadas

Tema	Actividad curso/ Nº alumnos	Asignatura	Licenciatura	Curso
Transgénicos ¿sí o no?	Debate/ 2008/2009: 54 2009/2010: 52	Genética	Ciencias Ambientales	2º
Inteligencia artificial	Debate/ 2008/2009: 31 2009/2010: 28	Modelos Computacionales	Ingeniería Técnica en Informática de Gestión	3º
Bacterias fotótrofas y quimiolitótrofas	Wiki-exposición/ 2008/09: 56 2009-10: 22 Lectura de texto científico/ 2009-10: 22	Bacteriología	Biología	2º
Reactividad del (Z)-(S)-3-oxiranyl-prop-2-en-1-ol Ejercicio final	Debate/ 2008/09: 10 Cuestionario/ Actividades Campus Virtual 2009/10: 1	Modelización Molecular	Química	3º
Energía Nuclear	Wiki-exposición 2008/2009: 106 Cuestionario de estudio 2009/2010: 46	Química Inorgánica Ambiental	Ciencias Ambientales	3º

OBJETIVOS

El objetivo del proyecto ha sido el diseño de actividades de innovación que permitan a los alumnos adquirir las competencias indicadas más abajo. La mayoría de las actividades han sido de tipo Debate ó basadas en la creación de una “Wiki” sobre un tema asignado seguida por una exposición del mismo (Wiki-exposición).

COMPETENCIAS GENÉRICAS (TRANSVERSALES).

Sistémicas

- Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- Creatividad
- Liderazgo
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Capacidad de comunicación con personas no expertas en la materia
- Capacidad para entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- Capacidad de autoevaluación
- Aprendizaje autónomo
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis

- Capacidad de organización y planificación
- Conocimiento de informática relativos al ámbito de estudio
- Resolución de problemas
- Capacidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos
- Comunicación oral y escrita
- Capacidad de gestión de la información
- Toma de decisiones y liderazgo

Personales

- Trabajo en equipo
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

Disciplinares y académicas (Saber).

- Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental. (w-inorgánica)
- Conocer las diferentes herramientas de cálculo disponibles en la actualidad para avanzar en el conocimiento de las estructuras de las moléculas orgánicas.(db-modelización)
- Conocer vías metabólicas bacterianas (w-bacteriología)
- Conocer la diversidad de los microorganismos (cl-bacteriología)
- Conocimientos generales básicos (db-genética)
- Conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales (db-genética)
- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos (db-genética).
- Conocer los diferentes enfoques sobre la posibilidad de generar inteligencia artificial (db-Mod. Computacionales).
- Conocer las características de un agente inteligente y las formas de ponerlo a prueba (db-Mod. Computacionales).
- Conocer las ventajas y desventajas que puede acarrear la creación de seres artificiales inteligentes (db- Mod. Computacionales).

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Las actividades denominadas como **wiki-exposición** y **debate** se realizaron en grupos e incluyeron las siguientes tareas por parte de los alumnos:

- a) búsqueda de información,
- b) creación de un documento o informe,
- c) exposición de los contenidos,
- d) discusión-debate con los restantes grupos (no realizada en todos los casos).

Por parte del profesorado las tareas han sido:

- a) Configuración de la wiki y foro (grupos separados).
- b) Realización de tutoriales sobre el funcionamiento de la wiki y foro, y subida de documentación al Campus Virtual.
- c) Seminario presencial (1h) para explicar el funcionamiento de la wiki, establecer un calendario y la evaluación.
- d) Tutorías.
- e) Evaluación de la actividad: encuesta.

La wiki-exposición, o actividad DEBATE, tuvo carácter **voluntario** en el caso de las asignaturas “Genética” y “Bacteriología”, y **obligatorio** para las restantes asignaturas (al menos

para los alumnos de primera matrícula en las asignaturas).

El **peso de la actividad en la evaluación** fue en todos los casos de un 10%, excepto para la asignatura de Modelos Computacionales que supuso un 5% de la nota.

La actividad **CUESTIONARIOS DE ESTUDIO CON RETROALIMENTACIÓN** consistió en la realización de un cuestionario con respuestas múltiples y con comentarios explicativos. En el caso de respuesta incorrecta, el comentario estaba orientado a explicar al alumno el por qué del error (Figura 1). Si era correcta, se hacía un comentario para afianzar el concepto (Figura 1). El cuestionario permaneció abierto durante un mes en el campus virtual y pudo ser realizado tantas veces como fuese necesario sin ser calificable. Tras este periodo, los conocimientos adquiridos por los alumnos fueron evaluados mediante la realización de un nuevo cuestionario.

9 ¿Qué afirmación es correcta sobre el ^{238}U ?
Puntos: 0/1

Seleccione una respuesta.

- a. Es relativamente abundante en la naturaleza, pero su extracción, enriquecimiento y transporte ocasionan problemas ambientales
- b. Es fisiónable y se emplea directamente como combustible en los reactores nucleares. ✗
- c. Es estable.

Enviar

Incorrecto
Calificación para este envío: 0/1.

Falso. El uranio natural ^{238}U no es fisiónable, pero sí lo es el ^{235}U cuya abundancia es del 0.71% del uranio natural. Por tanto, sólo un pequeño porcentaje del uranio extraído se aprovecha y se requieren grandes cantidades de ^{238}U para obtener una cantidad significativa de ^{235}U . Recordar que las barras de combustible son de ^{238}U enriquecidas al 3% en ^{235}U .

6 El periodo de semidesintegración es una característica propia de cada isótopo radiactivo y se define como:
Puntos: 1/1

Seleccione una respuesta.

- a. El tiempo que debe transcurrir para que una determinada masa de isótopo haya desintegrado 1/3 de los átomos que lo forman.
- b. El tiempo que debe transcurrir para que una determinada masa de isótopo haya desintegrado la mitad de los átomos que lo forman. ✓

Verdadera.

Número de átomos iniciales
 N_0
La mitad del número de átomos iniciales
 $N_0/2$
 $t_{1/2}$
t (años)

Figura 1. Aspecto de dos de las preguntas del cuestionario con retroalimentación realizado en la asignatura de Química Inorgánica Ambiental. Parte superior, ejemplo de una respuesta incorrecta. Parte inferior, ejemplo de una respuesta correcta.

La actividad denominada **COMPRESIÓN DE TEXTO CIENTÍFICO**, de carácter voluntario, pretendió que el alumno adquiriese la capacidad de entender un texto científico y sintetizar la información asimilada. Tras leer el texto (en inglés o castellano) se realizó un cuestionario online (disponible únicamente durante dos días), disponiendo de 1 hora para responder a cuestiones relativas al texto elegido. El peso de la actividad fue del 5%.

La asignatura de Modelización Molecular se ha desarrollado empleando el campus virtual de la Universidad de Málaga. Las diferentes unidades didácticas se han diseñado en tutoriales y se han evaluado mediante cuestionarios y actividades. La actividad final consistía en resolver un problema usando las diferentes herramientas que se habían enseñado durante el curso. Se creó un foro donde los alumnos podían debatir sobre la resolución de la actividad y la mejor manera de realizarla. Se evaluó tanto la resolución de la actividad como la participación en el foro.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Autoevaluación del alumnado. En todas las asignaturas se realizó una encuesta tras la finalización de las actividades. Las respuestas a dicha encuesta se han analizado de forma conjunta.

La Figura 2 representa los resultados obtenidos de la autoevaluación del alumnado. El diagrama de la izquierda representa los resultados obtenidos en la asignatura de genética, donde el porcentaje entre alumnos que consideran que han aprendido en relación a lo que han trabajado, y los que han aprendido poco en relación a lo trabajado es muy similar, de lo que concluimos que probablemente para los alumnos el concepto “Aprender”, sólo conlleva la adquisición de conocimientos pero no de competencias. El diagrama de la derecha recoge los resultados de los alumnos del resto de asignaturas. En este caso la mayoría de los alumnos consideran que han aprendido en relación a lo trabajado, aunque existe un porcentaje elevado de alumnos que considera que no han trabajado lo suficiente (32%, ya que consideran que si hubiesen trabajado más, hubiesen aprendido más).

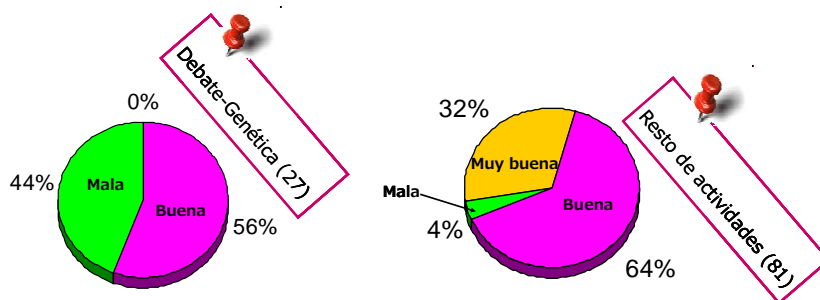


Figura 2. Respuestas a la pregunta ¿Cuál sería tu valoración en relación esfuerzo/aprendizaje? El gráfico de la izquierda corresponde a las respuestas de los alumnos que han realizado la actividad debate en la asignatura de genética y el de la derecha al resto de actividades.

Se preguntó por el tipo de aportación usada por cada alumno para la realización de las actividades, ver Figura 3. Las actividades más realizadas han sido el resumen de los contenidos, esquematización de los contenidos y la redacción de la información recopilada.

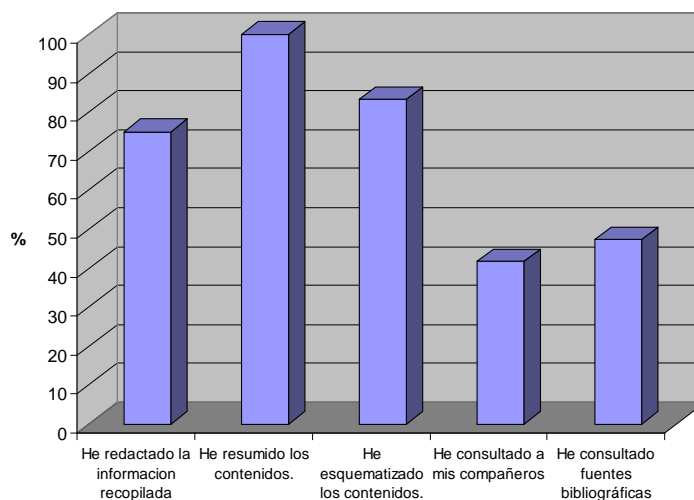


Figura 3. Aportaciones de los alumnos para realizar las actividades.

En la Figura 4 se refleja la opinión del alumnado sobre los conocimientos adquiridos mediante la realización de las actividades de innovación y en comparación con los adquiridos tras la explicación de los mismos temas en clases magistrales. Esta estadística está realizada con las respuestas de 93 alumnos, unificando todas las actividades.

¿Si el tema se hubiera impartido de forma clásica crees que....

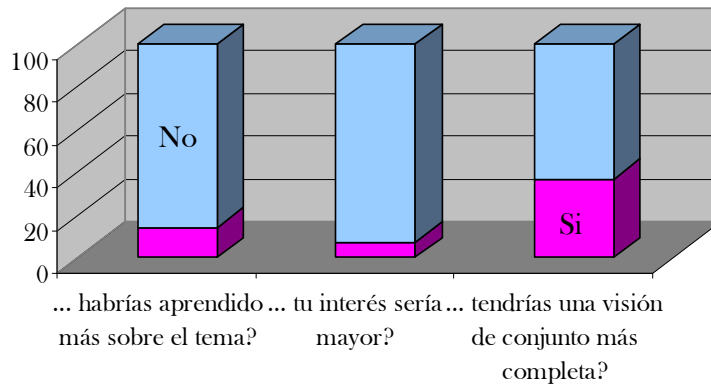


Figura 4. Respuestas a la comparativa entre la impartición de forma clásica de un tema o mediante las actividades de innovación.

La mayoría de los alumnos han acogido bastante bien las actividades de innovación, sin embargo algunos resultados nos han hecho reflexionar sobre aspectos que no habían sido considerados al principio. En general, los alumnos opinan que no hubiesen aprendido más sobre el tema o que su interés hubiese sido menor si el tema se hubiese impartido de *forma clásica*. Este resultado nos hace ser optimistas ante el empleo de nuevas técnicas en clase, ya que hemos logrado un mayor interés por la asignatura (o al menos por el tema así impartido). Sin embargo, hemos observado que al trabajar en grupos para preparar las diferentes actividades, cada alumno se ha centrado sobre una parte específica del tema que le ha correspondido desarrollar, perdiendo una visión en conjunto de la lección.

En la Figura 5 se muestran los resultados de las respuestas relacionadas con las competencias adquiridas. Estas respuestas se han agrupado por actividad. En verde se muestran las respuestas de los alumnos que han realizado debates y en morado las de los que han realizado wiki-exposición.

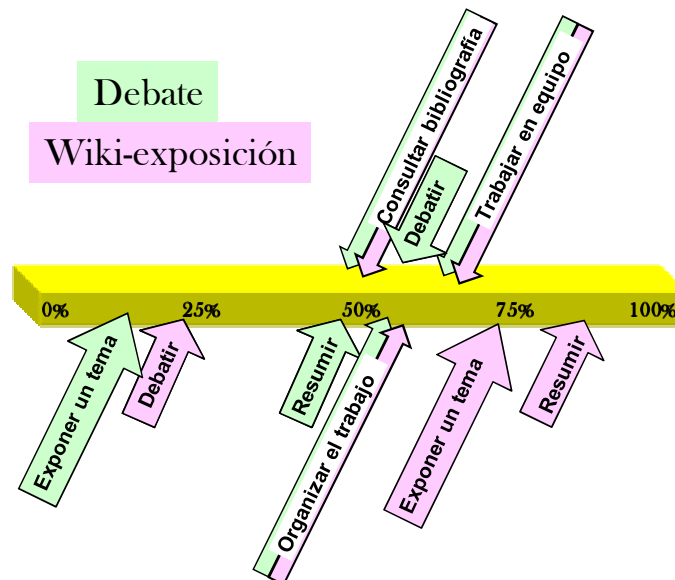


Figura 5. Estadísticas sobre las competencias adquiridas. Se indican en verde las respuestas de los alumnos que realizaron debate y en morado las respuestas de los alumnos que realizaron wiki-exposición.

Conclusiones.

Realizar actividades de innovación en una asignatura tiene **ventajas** importantes en la comparación con el dictado clásico, basado principalmente en clases magistrales:

- El alumno se siente **protagonista** de su proceso de aprendizaje.
- Se fortalece el **vínculo profesor-alumno**.

Sin embargo, realizar este tipo de actividades también presenta ciertas **dificultades**:

- La resistencia de los alumnos a **trabajar en grupo**.
- La obligada **reducción de contenidos**.
- La **falta de cooperación y comprensión** por parte del resto de profesorado del departamento.

BIBLIOGRAFÍA

BROWN, G. Y M. ATKINS. *Effective Teaching in Higher Education*. Methuen & Co. Ltd., 1988.

CHAVES GARCÍA, J. R. *La Universidad Pública al derecho y al revés. Guía esencial del profesor a las puertas de la reforma universitaria*. Oficina de Cooperación Universitaria. Editorial Evergráficas, 2001.

EMBED, A. Y F. MICHAVILA. *Hacia una nueva Universidad. Apuntes para un debate*. Tecnos, 2001.

HIJANO DEL RÍO, M. *Las titulaciones de educación ante el espacio europeo de educación superior: Análisis de experiencias*. Ediciones Aljibe, S.L. 2008.

PAGANI, R. *El Crédito Europeo y el Sistema Educativo Español*, Madrid, 15 de Septiembre de 2002. ECTS Counsellors & Diploma Supplement Promoters.

HANNAN, A. Y SILVER H. *La innovación en la Enseñanza Superior. Enseñanza, aprendizaje culturas institucionales*. Madrid: Narcea, 2005.