

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DOCENTE
CURSO ACADÉMICO 2012-2013**

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

Aprendizaje autónomo en horario no presencial a través de Proyectos Comunes de Trabajo

2. Código del Proyecto

125043

3. Resumen del Proyecto

En este Proyecto de Innovación Educativa se ha puesto en práctica una experiencia pedagógica basada en el uso de las TICs y en el método del “Trabajo por Proyecto”. En dicha experiencia se han visto involucradas dos materias de dos planes de estudio diferentes. Por una parte, se ha tomado la asignatura de “Ingeniería de la Manipulación de Fluidos y Partículas”, de la Titulación de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Córdoba (UCO), y por otra se ha considerado la asignatura de “Fundamentos de Operaciones Básicas en Ingeniería Agroalimentaria”, materia perteneciente a la Titulación de Grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural también ofertada por la UCO.

Durante el desarrollo de esta iniciativa se ha propiciado que en horario no presencial (tal y como permite el sistema de créditos ECTS) los alumnos traten de poner en práctica los conceptos teóricos aprendidos en clase. A tal fin, se han creado (por grupos) diversos modelos a escala (maquetas) que son capaces de ejecutar algunas de las operaciones básicas más empleadas en las industrias agroalimentarias. Como herramientas de apoyo, se ha contado con sendas páginas web en Moodle (una por asignatura) en las que han sido integrados los contenidos teóricos básicos necesarios para poder llevar a cabo la realización de tales maquetas. Teniendo presente los resultados obtenidos, el profesorado participante en este Proyecto espera seguir aplicando este método para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Pedro Vallesquino Laguna	Bromatología y Tecnología de los Alimentos	044

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal

6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
Ingeniería de la Manipulación de Fluidos y Partículas	Tecnología de los Alimentos	Ingeniero Agrónomo
Fundamentos de Operaciones Básicas en Ingeniería Alimentaria	Tecnología de los Alimentos	Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

1. Introducción

Siendo conscientes del nuevo marco de trabajo que ofrece el EEES, y de los cambios requeridos para poder adaptarnos al nuevo sistema de enseñanza-aprendizaje implícito en el mismo, se ha planteado la presente experiencia de innovación que está basada en el uso de las TICs [1], [3] y en la metodología docente del “Trabajo por Proyecto” [1], [2] y [5]. Para diversos autores, [1], [2] y [5], este método ofrece una alternativa excelente para la adquisición de competencias y para la puesta en práctica de los contenidos teóricos ligados a una materia dada.

Como campo de actuación se han tomado dos asignaturas que tienen contenidos comunes pero que pertenecen a planes de estudios diferentes. La transición de un plan de estudios a otro ha puesto sobre la mesa un reto cuya resolución ha estado presente en el desarrollo de esta experiencia didáctica. Cabe destacar, asimismo, que con este Proyecto se continúa con las actividades de innovación docente que el solicitante ya iniciara en el curso 2009/10.

2. Objetivos

Los objetivos de este Proyecto han sido coincidentes, en buena parte, con los marcados por la convocatoria en la que se integró. Concretamente, se ha pretendido:

- a) Actualizar la docencia basándola en las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación: en este Proyecto se ha hecho uso de las TICs y se ha aplicado una metodología de aprendizaje que según diversos autores es muy útil para la adquisición de competencias.
- b) Mejorar la formación metodológica y didáctica del profesorado: con esta iniciativa se ha puesto en práctica una metodología de aprendizaje cuyo conocimiento ha sido alcanzado a través del Programa de Formación de Profesores Expertos Universitarios promovido por la UCO. La puesta en práctica de dicho conocimiento ha redundando en una mejora de las habilidades y competencias didácticas del profesorado implicado en esta experiencia.
- c) Favorecer la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y resultados académicos del alumnado: con la metodología aplicada se ha intentado hacer más atractiva la docencia impartida. Fruto de esa tarea se constata que la nota media de las materias implicadas en este proyecto se ha situado en un nivel de notable.
- d) Fomento del plurilingüismo: se ha procurado que el alumnado tenga acceso a diversa documentación en inglés para que pudiera estudiar y aplicar su contenido a la resolución de los problemas técnicos que tuviera que resolver.

3. Descripción de la experiencia

El presente Proyecto tuvo como ejes de actuación la creación de diversos modelos a escala (maquetas) capaces de ejecutar algunas de las operaciones básicas empleadas en las industrias agroalimentarias (véanse como ejemplo las figuras 1a, 1b, 1c y 1d). Los contenidos teóricos básicos, necesarios para poder trabajar en las maquetas citadas, pudieron ser consultados en dos

páginas de Moodle (una para cada asignatura tratada) que fueron puestas a disposición del alumnado (véase la figura 2). La experiencia didáctica fue organizada de forma similar a cursos anteriores teniendo en cuenta las particularidades asociadas al eje temático elegido:

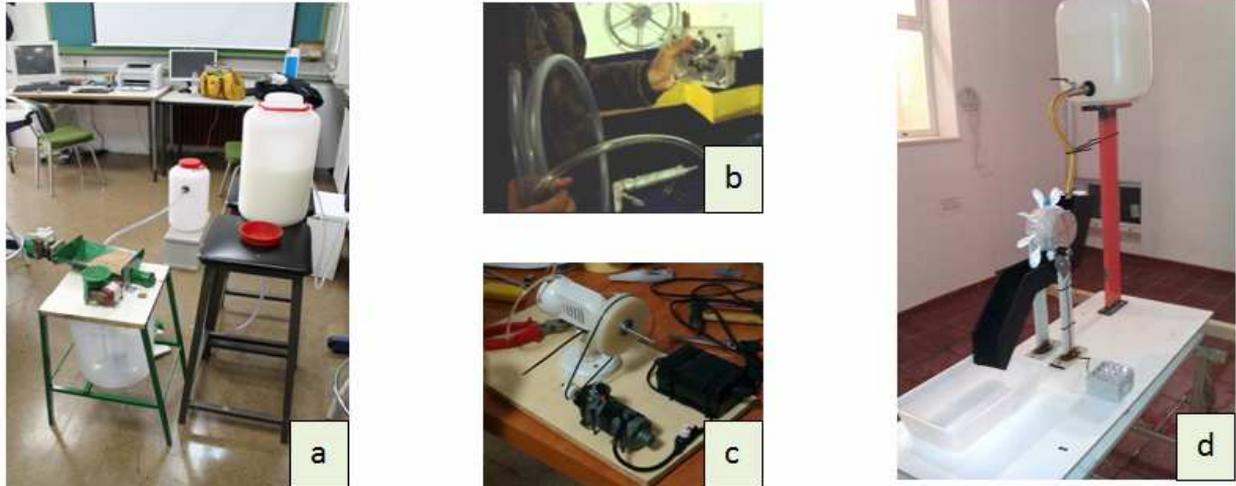


Figura 1. Algunos ejemplos de maquetas construidas en el curso 2012/13: a) Planta de Mezclado; b) Bomba de Paletas; c) Bomba Peristáltica; d) Turbina Hidráulica.

I. Partiendo de la estructura didáctica ya existente, se planteó la creación (por grupos) de diversos modelos a escala y se procedió al reparto de tareas entre profesor y alumnos. En todo momento se respetaron los intereses e inquietudes de los estudiantes a la hora de elegir el tipo de maqueta a construir y el modelo de rúbrica a aplicar (ver anexo I) para llevar a buen término el desarrollo de cada asignatura. La construcción de las maquetas se acordó llevar a cabo fundamentalmente durante el horario no presencial contando siempre con el apoyo de tutorías (en Departamento y virtuales).

II. Durante las primeras clases presenciales el profesor impartió una serie de contenidos básicos que eran necesarios para poder abordar la construcción de los modelos a escala. Tras esto, la construcción de las maquetas y la impartición de nuevos contenidos se efectuó de forma paralela.

III. Conseguida la construcción de las maquetas, se propuso a cada grupo de alumnos que hiciera una exposición oral sobre su implicación en el Proyecto Común abordado. Adicionalmente, se llevó a cabo una prueba global de conocimientos para poder evaluar complementariamente el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado. La evaluación de la exposición oral y de la prueba global fue realizada siguiendo el modelo de rúbrica antes referido (véase el anexo I). Como en el curso anterior, y tras la finalización de la asignatura, el profesorado procedió a valorar en su conjunto todo lo ocurrido durante el desarrollo de la experiencia docente.

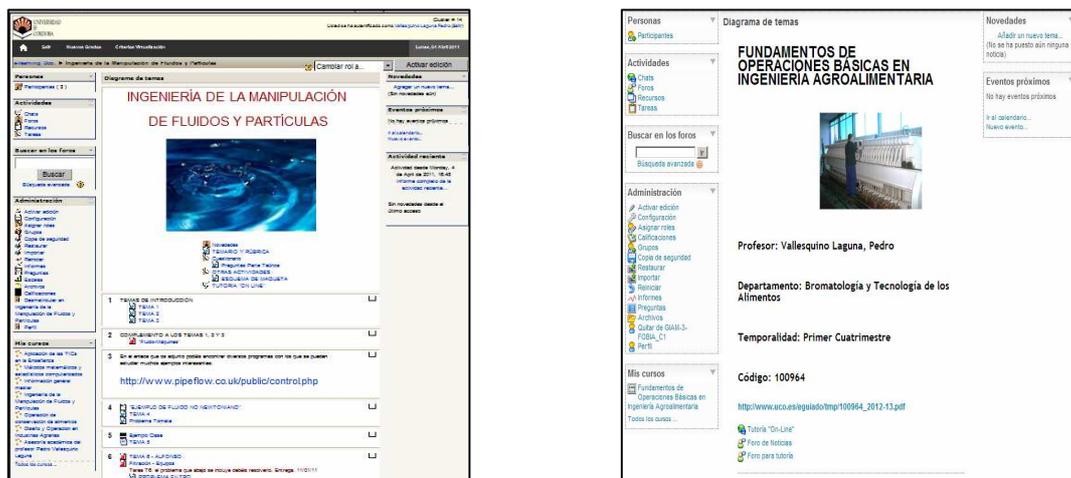


Figura 2: páginas de Moodle ligadas a las asignaturas tratadas

4. Materiales y métodos

A parte del material que de forma voluntaria ha aportado el alumnado, en las diversas maquetas que se han construido se emplearon elementos como:

- 2 m de tubería de cristalflex con $D_{\text{interior}} = 40$ mm.
- 15 m de tubería de cristalflex con $D_{\text{interior}} = 19$ mm.
- 15 m de tubería de cristalflex con $D_{\text{interior}} = 15$ mm.
- 15 m de tubería de cristalflex con $D_{\text{interior}} = 10$ mm.
- 23 Válvulas de esfera de tamaño diverso (1", 3/4", 1/2", 3/8").
- 11 de resina de poliuretano.
- 250 cm³ de resina epoxi.
- 6 Racores para tubería de 1/2'.
- 6 Reducciones de polietileno para tubería de 1/2' y 3/4'.
- 6 Bobinas galvanizadas para tubería de 1/2'.
- 6 Bobinas galvanizadas para tubería de 1'.
- 10 Reducciones para tubería galvanizada de 1/2', 3/4' y 1'.
- 10 válvulas para tubería con $D_{\text{interior}} = 19$ mm.
- 5 Depósitos de plástico con capacidades comprendidas entre 51 - 20 l.
- 1 taladro eléctrico de pequeña potencia (100W).
- 2 m² de pliego de caucho
- 3 bloques prefabricados de hormigón (40*20*20 cm).
- 1 bolsas de bridas de plástico (l = 250 mm).
- 2 trípodes de metal (h = 300 mm).
- 1 trípodes de metal (h = 1000 mm).
- 5 abrazaderas de metal (D = 60 mm).
- 1 rollo de cinta aislante.
- 1 rollo de teflón.
- 0,5 m² de metacrilato.
- Material de papelería de apoyo (folios, cartuchos de impresión, rotuladores, reglas, etc.).

En lo que se refiere a los métodos de trabajo seguidos con las materias impartidas, se puede señalar que en esencia se aplicó la metodología del “Trabajo por Proyecto”, lo que supuso que en cada materia tratada se llevara a cabo lo siguiente:

4.1) Diagnóstico inicial docente-alumnos:

El profesor y los alumnos tienen que encontrar un eje didáctico organizador de la materia. En ese momento debe existir un diálogo fluido entre profesor y alumnos para que dicha materia sea tratada como un Proyecto Común de Trabajo.

Dependiendo de los intereses y motivaciones de cada alumno, el docente debe orientar el trabajo individual y grupal con el fin de abarcar los contenidos fundamentales de la asignatura. Se trata, pues, de motivar ordenadamente el aprendizaje autónomo del alumnado aprovechando sus gustos o preferencias sobre la materia tratada.

4.2) Establecimiento de normas

Toda dinámica de grupo requiere de la existencia de un conjunto de reglas o normas que faciliten su correcto funcionamiento. En este caso, los tipos de normas incluidas fueron:

- Las orientadas a establecer el funcionamiento diario (trabajo-aprendizaje) de la clase.
- Las encaminadas a la resolución de conflictos
- Las diseñadas para evaluar el proceso de trabajo-aprendizaje del alumnado.

Tras un consenso mutuo entre alumnos y profesor, se debía aceptar un modelo de *rúbrica* (ver anexo I) con el que se comprometían a aceptar el cumplimiento de todas las normas establecidas.

4.3) Desarrollo del Proyecto propiamente dicho

Véase el apartado 3 (“Descripción de la experiencia”)

4.4) Evaluación

Con la metodología de trabajo propuesta es posible llevar a cabo un seguimiento continuo del proceso de trabajo-aprendizaje del alumno, por lo que la evaluación de la asignatura es continua. Como colofón a este proceso, se propone que cada alumno haga una exposición oral sobre la construcción y funcionamiento de la parte del modelo en la que haya trabajado. Adicionalmente, se plantea la realización de una prueba complementaria para evaluar globalmente los conocimientos teóricos adquiridos. En la rúbrica de la asignatura se establecerán los criterios y métodos que se seguirán para evaluar el trabajo diario y la prueba de conocimientos. Partiendo de esos criterios y métodos tanto profesor como alumnos pueden llevar a cabo, conjuntamente, una labor de evaluación del trabajo realizado. Se cree, por tanto, que el proceso de evaluación-aprendizaje del alumnado es continuo, interactivo, responsable, transparente y retroalimentado [4].

4.5) Autoevaluación docente

Véase el apartado 7.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

- Académicos: nota media global de notable en las dos asignaturas en las que esta experiencia ha sido aplicada.

- Materiales: entre las dos asignaturas se han construido 10 maquetas nuevas. Aquellas con mejor acabado serán usadas como ejemplo en cursos posteriores para seguir motivando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Tecnológicos (Tics): se ha creado una nueva página en Moodle y se ha mantenido otra ya existente. Ambas han servido de soporte para mejorar la labor docente y seguirán sirviendo de apoyo en el futuro. Sus enlaces son:

<http://www3.uco.es/moodle/course/view.php?id=10512>

<http://www3.uco.es/m1213/course/view.php?id=15>

6. Utilidad

La utilidad de la experiencia está ligada a los resultados obtenidos. Por una parte, los alumnos han superado la asignatura siendo conscientes del interés que tenía la materia impartida y de la responsabilidad que supone aceptar tareas dentro de un “Proyecto Común de Trabajo”. Por otra parte, el profesorado ha tenido la oportunidad de poner en práctica una metodología docente, que en su área de trabajo no es muy habitual, con el fin de adaptar su forma de impartir las clases a los nuevos retos que plantea el EEES. Respecto a la oferta formativa, se dispone de varias maquetas y de dos páginas en Moodle con contenidos aplicables a la Ingeniería de Alimentos.

7. Observaciones y comentarios

Como en experiencias anteriores, es destacable en líneas generales la implicación y responsabilidad del alumnado a la hora de cumplir con las tareas encomendadas. Asimismo, el grado de motivación y satisfacción por el trabajo realizado ha sido muy notorio, dado que en todo momento los alumnos han sido conscientes del valor práctico de los conceptos que estaban aprendiendo y de la utilidad de su trabajo, que va a ser empleado por promociones futuras tal y como ellos mismos han hecho con el trabajo de sus compañeros precedentes.

Por todo lo anterior, el profesorado involucrado en esta experiencia valora muy positivamente el desarrollo de la misma. En el curso siguiente (2013/2014) la metodología presentada en este proyecto será nuevamente aplicada tomando como base todo el trabajo y la experiencia acumulados durante este curso. El modelo de *rúbrica* (ver anexo I) se considera bastante acertado y se propondrá su revisión y aprobación, por parte de los estudiantes del próximo curso, si no existe inconveniente alguno.

8. Bibliografía.

- [1] Moursund, D. (2006). El Aprendizaje por Proyectos Utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. [Art. en Línea, Fecha consulta: 20/03/2011]. <http://www.eduteka.org/APPMoursund1.php>
- [2] Pozuelos, F. J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. Sevilla (Morón). Cooperación Educativa. Publicaciones MCEP.
- [3] Pozuelos, F. J. y Travé, G. (2007). Las TIC y la investigación escolar actual. *Alambique*, 52, 20-27.
- [4] Santos Guerra, M.A. (2002). Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje. *Andalucía Educativa*, 32, 7-9.
- [5] Thomas, J.W. (2000). Review of research on project-based learning. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

Córdoba, 18 de junio de 2013

Anexo I: modelo de rúbrica empleado en el curso 2012/13

A.I.1 Reglas de funcionamiento diario

Por consenso, se considera fundamental seguir estas pautas:

- Asistencia a clase: si se falta un día se estudiará en casa, cuanto antes, el contenido de la clase a la que se faltó.
- Asistencia a tutoría de apoyo: recomendada, cuanto antes, si se falta a un día de clase.
- Elaboración de trabajos personales: se asume la responsabilidad de trabajar diariamente en el tema asignado a principio de curso.
- Estudio de la asignatura: diario para poder realizar con éxito el trabajo proyectado.

A.I.2 Reglas para la resolución de conflictos

Por consenso, se establecen básicamente dos reglas:

- Los problemas generales que puedan afectar al conjunto de la clase se intentarán resolver de forma democrática con el visto bueno del profesor.
- Los problemas particulares de cada alumno se resolverán en tutoría de forma dialogada entre profesor y alumno.

A.I.3 Reglas para evaluar el proceso de trabajo-aprendizaje del alumnado

La calificación final de la asignatura viene determinada por una media ponderada (según sus pesos) entre las notas de los diferentes apartados o conceptos que se muestran a continuación en las Tablas 1, 2 y 3. A efectos de evaluación final, todas las pruebas tendrán que ser superadas de forma independiente para poder aprobar la asignatura en su conjunto.

TABLA 1. *Criterios de evaluación del trabajo en la maqueta
(Peso del 45% en nota final)*

Factor a evaluar	Valor relativo en maqueta (%)	Nota (1 – 4)	Nota (5 – 7)	Nota (8 –10)
Conocimientos aplicados y explicación de los mismos	50%	Se confunden conceptos o se explican mal. Escaso dominio de los conocimientos aplicados.	Buen conocimiento de lo realizado. No se confunden los conceptos principales aplicados al diseño del trabajo presentado.	Muy buen conocimiento de lo realizado. No se confunde ningún concepto aplicado al diseño del trabajo presentado.
Calidad del trabajo manual	50%	La maqueta no está bien acabada y no realiza la función esperada.	La maqueta está bien acabada y realiza fundamentalmente lo que se esperaba de ella.	La maqueta está muy bien acabada y realiza todo lo que se esperaba de ella.

TABLA 2. Criterios de evaluación del test de problemas
(Peso del 22,5% en nota final)

Factor a evaluar	Valor relativo en este test	Nota (1 - 4)	Nota (5 - 7)	Nota (8 - 10)
Conocimientos	80%	Los problemas no han sido resueltos en su conjunto. Están mal desarrollados y se confunden conceptos.	Los problemas han sido resueltos en buena parte. Están suficientemente desarrollados y no se cometen errores de importancia.	Los problemas han sido resueltos por completo. Están bien o muy bien desarrollados. No se cometen errores o son muy leves.
Calidad escrita	20%	La presentación no está realizada con orden y limpieza. El castellano no se domina bien. Es difícil la lectura del mismo.	La presentación está realizada con orden. El castellano se domina bien. Su lectura es asequible.	La presentación es muy ordenada y limpia. El castellano se domina perfectamente. La calidad de letra es muy buena.

TABLA 3. Criterios de evaluación del cuestionario teórico
(Peso del 22,5% en nota final)

Factor a evaluar	Valor relativo en este test	Nota (1 - 4)	Nota (5 - 7)	Nota (8 - 10)
Conocimientos	80%	El cuestionario no ha sido resuelto en su mayor parte. Está mal desarrollado o explicado. Se confunden conceptos.	El cuestionario ha sido resuelto en buena parte. Está suficientemente desarrollado y explicado. No se cometen errores de importancia.	El cuestionario ha sido resuelto por completo. Está muy bien desarrollado y explicado. No se cometen errores o son muy leves.
Calidad escrita	20%	La presentación no está realizada con orden y limpieza. El castellano no se domina bien. Es difícil la lectura del mismo.	La presentación está realizada con orden. El castellano se domina bien. Su lectura es asequible.	La presentación es muy ordenada y limpia. El castellano se domina perfectamente. La calidad de letra es muy buena.

A.II.3.1 Participación y aprovechamiento de las clases (peso del 10% en nota final)

Se valora positivamente la participación y aprovechamiento de las clases teóricas, prácticas (de problemas o visitas a industrias), sesiones de tutoría, etc. En caso de no poder cumplir este requisito, de forma continuada y por razones debidamente justificadas, se podrá exigir la realización de una actividad complementaria (trabajo de características a determinar con el alumno) para poder suplir este aspecto.