Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

UA | UNIVERSIDAD DE ALICANTE
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
ICE- Instituto de Ciencias de la Educación

XI JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Retos de futuro en la enseñanza superior: Docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica

ISBN: 978-84-695-8104-9

Diseño: Gabinete de Imagen y Comunicación Gráfica de la Universidad de Alicante

XI JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Reptes de futur en l'ensenyament superior: Docència i investigació per a aconseguir l'excel·lència acadèmica

Coordinadores

María Teresa Tortosa Ybáñez
José Daniel Álvarez Teruel
Neus Pellín Buades

© Del texto: los autores

© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)

ISBN: 978-84-695-8104-9

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Evaluación de competencias de seguridad e higiene industrial en la asignatura Química y Seguridad Industrial

P. Varó Galvañ; J. Fernández Sempere; M, Gómez-Rico Nuñez de Arenas; M.Rodríguez Pastor; R. Garberí Palomares y P. Sánchez Murillo

Departamento de Ingeniería Química.
Universidad de Alicante

RESUMEN

El modelo de convergencia europeo requiere un proceso de aprendizaje por competencias, entendidas como actitudes o capacidades para realizar determinadas tareas propias de cada titulación, que preparan al alumno para responder a las demandas de su entorno profesional y laboral y que permiten concretar los resultados de su aprendizaje. El portafolio es una herramienta pedagógica de evaluación que recopila todas las evidencias de aprendizaje y trabajos diversos que realiza un estudiante o grupo de estudiantes a lo largo de un proceso educativo determinado. En esta investigación se propone un sistema de evaluación basado en el uso del portafolio combinado con otras técnicas para evaluar competencias de Seguridad e Higiene Industrial, en una asignatura obligatoria, Química y Seguridad Industrial, en el tercer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Alicante. La asignatura tiene una carga lectiva de 6 créditos ECTS, de los que el 45% está relacionado con seguridad y el 25% la Higiene Industrial. La experiencia se realizó en el curso académico 2012/13.

Palabras clave: Evaluar competencias, Seguridad, Higiene Industrial, Innovación educativa.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema/cuestión.

El modelo de convergencia Europeo requiere un proceso de aprendizaje por competencias, entendidas como actitudes o capacidades para realizar determinadas tareas propias de cada titulación que preparan al alumno para responder a las demandas de su entorno profesional y laboral y que permiten concretar los resultados de su aprendizaje. En este marco, el proceso de evaluación constituye un aspecto crucial para el desarrollo de la transformación que requiere el Espacio Europeo de Educación Superior.

1.2 Revisión de la literatura.

El tratamiento del aprendizaje por competencias en la educación superior ha sido objeto de distintas investigaciones, que ponen de manifiesto la importancia de formar en competencias con objeto de conseguir profesionales competentes (Miguel, 2006; Villardón, 2006; Monreal, 2006; Martínez, 2010).

El portafolio es una herramienta pedagógica de evaluación que recopila todas las evidencias de aprendizaje y trabajos diversos que realiza un estudiante o grupo de estudiantes a lo largo de un proceso educativo determinado. En este sentido, viene a ser un complemento natural para las innovaciones educativas basadas en competencias. (Martínez, 2008).

El potencial del portafolio como estrategia evaluativa reside no sólo en el aporte de información sobre los logros alcanzados en competencias, sino también en su capacidad para proporcionar información relevante sobre el proceso de aprendizaje, facilitando su seguimiento y revisión (Vila, 2007). El portafolio es una técnica que permite no sólo demostrar con evidencias lo que se ha aprendido sino también la capacidad de aprendizaje y las habilidades que se ponen en juego para ello, aportando datos sobre la forma en que se están adquiriendo ciertas competencias (Barragán, 2005; Rico, 2004). En este ámbito, el portafolio se muestra como una herramienta de gran potencial para promover ciertos tipos de aprendizaje (reflexivo, autónomo) y para evaluar los logros en competencias (Cano, 2005).

El portafolio, como técnica de evaluación y diagnóstico, es denominado por algunos autores como técnica expansionista y alternativa (Klenowski, 2007; García, 2004). Expansionista porque permite la incorporación de múltiples fuentes y variedad de medidas de evaluación; y alternativa porque ofrece una serie de posibilidades

evaluativas diferentes a aquellas de corte puramente cuantitativo. Estas dos características hacen que el portafolio resulte una técnica muy rica para la evaluación, pero también conlleva un diseño más complejo, por esto, es muy importante que en todo momento se tenga una teoría que fundamente y guíe todo el proceso de construcción (Rodríguez, 2004).

El nuevo escenario educativo, que persigue una ecuación de calidad y pretende logar el aprendizaje de los estudiantes desde una perspectiva integral, hace que el profesor pase de ser un transmisor de conocimientos a ser educador, mediador, orientador del alumno, y hacer que el alumno sea capaz de aprende autónomamente durante toda su vida (Fernández, 2004).

Para conseguir el aprendizaje activo, autónomo y participativo que promueve el EEES, el uso del portafolio se puede complementar con seminarios de problemas donde se dan opciones para el debate, la reflexión, el intercambio y la discusión sobre un tema específico. Su desarrollo y conclusiones pueden ser impredecibles en función del grado de participación, las propuestas alternativas, estado de implicación que se genere y compromiso de los propios participantes (De Miguel y col, 2006). Con los seminarios se desarrollan componentes competenciales de tipo intelectual relacionadas con la selección y búsqueda de información, el pensamiento crítico, razonamiento, argumentación, análisis y síntesis, transferencia de aprendizajes a aplicaciones profesionales, búsqueda de relaciones, etc. Asimismo, se desarrollan otros componentes competenciales más instrumentales relacionados con habilidades sociales, de comunicación, escucha, tolerancia, apertura, interpersonales, diálogo, socialización, iniciativa y espíritu emprendedor.

1.3 Propósito.

En esta investigación se propone un sistema de evaluación basado en el uso del portafolio como técnica para evaluar competencias de Higiene Industrial, en una asignatura obligatoria, Química y Seguridad Industrial, en el 3er curso de la titulación de Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Alicante. Los objetivos de la investigación son: 1. Diseñar un modelo de portafolios para los temas de Higiene Industrial de la asignatura. 2. Implementar y controlar el diseño del portafolio en los alumnos matriculados en la asignatura, en términos de consecución de competencias. 3. Valorar la aceptación por el alumnado de la metodología usada y el grado de adquisición de competencias mediante encuesta de opinión.

Por otro lado, para complementar el uso del portafolio, se propone la realización de seminarios de problemas para evaluar las competencias de Seguridad Industrial dentro de la misma asignatura, y los objetivos de esta parte han sido: 1. Diseñar un modelo de seminarios que abarquen todos los temas relacionados con Seguridad Industrial. 2. Implementar el diseño propuesto en la clase. 3. Valorar el grado de participación de los alumnos, y así el grado de adquisición de competencias.

2. METODOLOGÍA

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La asignatura de Química y Seguridad Industrial proporcionará una preparación básica que sirva para completar la elaboración de un proyecto relacionado con la ingeniería química, así como cualquier estudio de un proceso químico llevado a cabo en la industria. Para ello, el alumno deberá tener conocimientos de ciencias básicas como Matemáticas, Física o Química, y además será conveniente tener ciertos conocimientos sobre medio ambiente.

La asignatura tiene una carga lectiva de 6,0 créditos ECTS, distribuidos 1,8 clases teóricas, 0,8 visitas de industrias, 1,2 tutorías grupales y 2,2 prácticas de problemas. La experiencia se realizó en el curso académico 2012/13.

Los objetivos formativos de la asignatura son:

Conocimiento de la Industria Química y de algunos procesos de fabricación de productos representativos.

Capacidad para comparar las distintas vías de aprovechamiento de las materia prima de obtención de un producto determinado y del uso de la energía, para establecer las ventajas e inconvenientes que pueda haber entre ellas, y poder seleccionar justificadamente la más adecuada en un determinado momento y circunstancias.

Conocimiento de las características y especificaciones de productos químicos.

Desarrollo de la capacidad crítica para mejorar los procesos industriales.

Capacidad de razonamiento crítico sobre los diferentes aspectos que deben tenerse en cuenta en el desarrollo e implantación de los diferentes procesos industriales.

Capacidad para identificar los peligros asociados a un proceso químico.

Capacidad para determinar el riesgo que supone cada uno de estos peligros.

Capacidad para evaluar las consecuencias de los posibles accidentes.

Conocer la normativa sobre Seguridad e Higiene Industrial y la aplicación de protocolos en este campo.

Capacidad para la manipulación segura de productos.

Plantear las bases de la Higiene Industrial y los criterios de valoración del riesgo de exposición a los productos químicos.

Efectuar una aproximación a las características de los sistemas de protección colectiva y a su diseño.

Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a esta materia.

Conocimiento y aplicación de la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia.

La aplicación del portafolio y de seminarios se realiza en el marco de una innovación educativa que contempla el uso de metodologías activas para favorecer el aprendizaje autónomo, reflexivo y participativo por parte del alumnado.

La definición de Higiene Industrial que ha alcanzado mayor aceptación, es la formulada por la Asociación Internacional de Higiene Ocupacional: "La Higiene Industrial es la disciplina que se dedica a la previsión, el reconocimiento, la evaluación y el control de los riesgos que se dan en el lugar de trabajo y que pueden afectar desfavorablemente a la salud, el bienestar y la eficiencia de los trabajadores".

Por otra parte, la Seguridad Industrial consiste en la prevención de accidentes mediante el empleo de tecnologías adecuadas que permitan identificar los peligros existentes en una planta química, relacionados con el proceso llevado a cabo en ella, y eliminarlos antes de que ocurra el accidente.

La asignatura tiene una carga lectiva de 6 créditos ECTS, de los que el 45% está relacionado con la seguridad y el 25% con la Higiene Industrial.

Los participantes en esta investigación son miembros de la red “Instrumentos para la evaluación de competencias en Higiene” del Proyecto Redes de Investigación en Docencia Universitaria 2012/13, docentes de la asignatura de Química y Seguridad Industrial, alumnos de postgrado, y alumnos que cursan la asignatura de Seguridad e Higiene Industrial en el curso 2011/12.

2.2. Materiales para higiene industrial

Los aspectos prácticos de la implementación del portafolio incluyen:

2.2.1. Elección de tareas.

Se han establecido tres tareas:

a) Tarea 1. Identificación de riesgos en una actividad laboral. La identificación de riesgos es una etapa fundamental en la práctica de la higiene industrial, indispensable para una planificación adecuada de la evaluación de riesgos y de las estrategias de control, así como para el establecimiento de prioridades de acción.

b) Tarea 2. Evaluación inicial de riesgos en una actividad laboral. La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

c) Tareas 3. Sustitución de agentes químicos en base a su potencial peligrosidad de una actividad laboral de ingeniería química. La sustitución de las sustancias químicas peligrosas por otras que no lo sean tanto, ha de considerarse como una de las acciones más esenciales de los principios generales de la acción preventiva en la práctica de la Higiene Industrial para evitar riesgos de intoxicación y para prevenir la aparición de enfermedades profesionales.

2.2.2 Definición de los criterios de evaluación.

En la tabla 1 se presenta la propuesta de evaluación en concordancia con los principios de EEES. Entrega y/o presentación de materiales 30%, asistencia y participación 5%.

Tabla 1. Procedimiento de evaluación

Aspecto	Criterios	Instrumentos	Porcentaje
Portafolio	-Adaptación a los contenidos mínimos propuestos para cada portafolio. -Valoración de las conclusiones alcanzadas. -Valoración crítica de los resultados.	Entrega de avance de resultados y entrega final del portafolio.	45%
Asistencia y participación	Participación activa en clase. Participación en las tutorías individuales y grupales	Observación sistemática de las producciones	5%

La presentación de los avances de resultados se realizará en las tutorías de asistencia obligatorias, así como en las horas de clase que se indiquen para ello. La

presentación del portafolio representa el 50 % de la nota de los temas de Higiene Industrial de la asignatura (15% cada una de las tareas propuestas y 5% asistencia y participación).

2.2.3. Instrumentos

Se ha optado por un portafolio cerrado compuesto por tres tareas. En la tabla 2 se presentan los objetivos y las competencias generales y específicas para cada una de las tareas propuestas.

Tabla 2. Objetivos y competencias para las tareas propuestas.

<table>
<tr><th>Catálogo de productos</th><th>Objetivos y finalidad de la actividad</th><th>Competencias Generales</th><th>Competencias Específicas</th></tr>
<tr><td>Tarea 1. Identificación de riesgos en una actividad laboral.</td><td>Aprender a identificar los riesgos laborales.</td><td rowspan="3">Competencias instrumentales.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Toma de decisiones.
Competencias interpersonales.
- Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo.
- Habilidad en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
Competencias sistémicas.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Capacidad para tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.
-Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.</td><td>Conocer y saber aplicar las técnicas de identificación de peligros existentes en una actividad o instalación industrial.</td></tr>
<tr><td>Tarea 2. Evaluación inicial de riesgos en una actividad laboral.</td><td>Aprender a evaluar y controlar los riesgos laborales. Conocer y saber seleccionar los equipos de protección individual y las protecciones colectivas que se pueden usar para controlar los riesgos.</td><td>Conocer y saber aplicar las técnicas de evaluación y control de los agentes físicos, químicos y biológicos.</td></tr>
<tr><td>Tarea 3. Sustitución de agentes químicos en base a su potencial peligrosidad de una actividad laboral de ingeniería química.</td><td>Conocer y saber controlar los riesgos químicos.</td><td>Conocer y saber aplicar las técnicas de selección y evaluación de los equipos de protección individual y colectiva, especialmente frente a los riesgos higiénicos.</td></tr>
</table>

2.2.4. Procedimientos

Una vez presentados los conceptos más importantes de los temas en clase y comentadas las referencias bibliográficas y las fuentes de información, se proponen las correspondientes tareas del portafolio indicadas en el apartado 2.2.1 de la metodología. Se aportan al alumno los modelos de impresos que deberán de ser cumplimentados para cada tarea. Se le deja al alumno libre elección para seleccionar la actividad a estudiar entre un listado propuesto por el profesor, quedando abierta la posibilidad de que el alumno puede proponer una actividad diferente a las ofertadas, que necesitará la aprobación del profesor para su realización. Todas las tareas que componen el portafolio deben realizarse en grupo de dos o tres alumnos. La presentación de los resultados se realizará mediante entrega del informe escrito correspondiente.

Tarea 1. Identificación de riesgos en una actividad laboral. Una vez presentados los conceptos más importantes del tema en clase y comentadas las referencias bibliográficas y las fuentes de información, se propone al alumno la identificación de los riegos de una actividad laboral. La identificación deberá contener los apartados siguientes: a) Clase de riesgo. b) Nombre del riesgo. c) Causas que lo provocan. d) Código del riesgo. e) Fotografía de la actividad f) Actividad productiva. g) Código CNAE.

Tarea 2. Evaluación inicial de riesgos en una actividad laboral. En grupos de dos o tres alumnos se deberá presentar una evaluación inicial de riesgos de una actividad laboral. En base a los datos de una actividad laboral proporcionados por el profesor, los alumnos deberán elaborar una evaluación inicial de riesgos. La evaluación de riesgos deberá contener: a) Peligro identificado. b) Probabilidad. c) Consecuencias. d) Estimación del riesgo. e) Medidas de control. f) Plan de acción (en su caso).

Tarea 3. Sustitución de agentes químicos en base a su potencial peligrosidad de una actividad laboral de ingeniería química. Consiste en comparar las características de peligrosidad (toxicidad, riesgo de incendio y explosión, exposición potencial a los peligros, riesgos asociados al proceso y riesgos para el medio ambiente) de la sustancia a sustituir y de su sustituto, y de algunas variables de proceso mediante una metodología adecuada.

2.3. Materiales, instrumentos y procedimientos para seguridad industrial

Para la parte de Seguridad Industrial se han propuesto problemas abiertos relacionados con la materia impartida en teoría para que los alumnos, en grupos de tres,

los resuelvan según su criterio durante las horas no presenciales y los entreguen por escrito. Posteriormente se discuten en los seminarios. Se proponen 12 problemas divididos en 3 bloques: identificación de peligros relacionados con el proceso, evaluación del riesgo de accidente que suponen estos peligros, y consecuencias derivadas de los accidentes que pueden tener lugar.

En cuanto a los criterios de evaluación, del 45% de la nota de la asignatura que corresponde a Seguridad Industrial, la presentación escrita de los problemas resueltos se puntúa con un 16% y las intervenciones espontáneas en clase para su resolución con un 5%. El resto corresponde al examen final y a algún otro trabajo entregado.

Con los seminarios se pretende potenciar la mayoría de competencias generales ya mencionadas para el portafolio, así como adquirir competencias nuevas como resolución de problemas (instrumental) y creatividad en todos los ámbitos de la profesión (sistémica). Específicamente, con los problemas del bloque I el alumno comprenderá los criterios de valoración del riesgo que entrañan los procesos químicos, conocerá los factores que pueden desencadenar accidentes en la industria química y desarrollará la capacidad para identificar peligros asociados a un determinado proceso con distintos métodos. Con los del bloque II será capaz de determinar el riesgo que supone cada uno de esos peligros, también con distintos métodos. Con los del bloque III, el alumno desarrollará la capacidad para determinar o cuantificar las consecuencias que tendría el que se produjera un accidente en la industria química (incendios, explosiones, y escape o vertido de sustancias tóxicas), así como para aplicar medidas que reduzcan el riesgo de accidente y/o minimicen sus consecuencias.

Todos los alumnos realizarán el mismo problema, y dispondrán de entre 3 y 7 días para resolverlo entre los tres miembros del grupo. Al comenzar el seminario, cada grupo entregará el problema propuesto y se quedará una copia para, seguidamente, resolverlo en clase de forma que cada alumno de forma individual compita con los demás en número de intervenciones y calidad de su intervención. El profesor únicamente actuará de moderador y potenciador del pensamiento crítico, así como para escribir la solución del problema en la pizarra siguiendo las indicaciones de los alumnos. En caso de llegar a un punto muerto, también actuará como guía para reconducir la resolución del problema.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados en higiene industrial

Sobre un total 26 alumnos que realizaron el portafolios, el 92% presentó el informe final de la tarea 1, el 96% de la tarea 2 y el 92% de la tarea 3.

A los efectos de poder valorar los resultados obtenidos en la evaluación no presencial de la parte de higiene industrial utilizando el portafolio como instrumento de evaluación, se han utilizado dos indicadores, la tasa de eficacia y tasa de éxito adaptadas al seguimiento de esta parte de la asignatura y la modalidad de evaluación indicada.

Se ha considerado como tasa de eficacia la relación porcentual entre el número de alumnos que han superado la tarea evaluable propuesta y el número de alumnos matriculados en la asignatura. Y como tasa de éxito la relación porcentual entre el número de alumnos que han superado la tarea evaluable propuesta y el número de alumnos que presentan la tarea.

El momento de realizar el cálculo ha sido una vez cerrado el periodo de presentación de tareas, y con antelación a la fecha del examen presencial de la asignatura.

Los resultados globales obtenidos para el conjunto de las tres tareas propuestas presentan una tasa de eficacia del 96,15% y una tasa de éxito 96,00%. Los resultados individuales para cada una de las tareas se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Tasas de eficacia y éxito en tareas evaluables

Tareas evaluables	Tasa de eficacia (%)	Tasa de éxito (%)
Tarea 1	92,30	79,16
Tarea 2	96,15	92,00
Tarea 3	92,30	100,00

La valoración global de estas tasas indica una alta implicación de los alumnos en esta materia, aun tratándose de alumnos de tercer curso de titulación de gado, y una gran motivación, aunque la materia de higiene industrial solo representa el 25% de la asignatura. Sin duda la modalidad docente utilizada en esta asignatura de tutorías grupales (grupos de 10 a 12 alumnos) y de problemas ha contribuido de forma notable a la consecución del alto grado de implicación de alumnos y docentes en la asignatura.

La adopción de la modalidad docente de tutorías grupales parece haber sido positiva para la aplicación del portafolio en la parte de higiene de industrial de la asignatura.

Dado que este es el primer curso con implantación de la asignatura Química y Seguridad Industrial, resulta difícil poder comparar la eficacia y el éxito de la implantación de esta metodología de evaluación con asignaturas semejantes de otros planes de estudios de la misma titulación (Varó y col, 2011), ya que al impartirse en cursos diferentes, la preparación y competencias ya adquiridas por los alumnos que acceden por primera vez a la materia de higiene industrial es muy diferente.

La valoración cuantitativa de las calificaciones obtenidas en la evaluación no presencial de higiene industrial indica la obtención de buenas calificaciones, un 46% de los alumnos obtuvo en la evaluación no presencial una nota entre 7 y 8,17. El detalle estadístico se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados cuantitativos de las tareas evaluables

N	Calificación	Porcentaje	Nota media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
1	No Presentado	4	-		-	-
1	Suspenso	4	3,50	-	-	-
12	Aprobado	46	6,15	0,49	5,67	6,83
12	Notable	46	7,79	0,33	7,00	8,17

Nuestra experiencia con el portafolio pretende ser una propuesta de mejora de la calidad metodológica de la docencia universitaria, apoyándose en tres pilares derivados de la función orientadora de todo proceso formativo: la enseñanza individualizada, los procesos de acción-reflexión y el aprendizaje autorregulado. El portafolio propuesto ofrece una ocasión para mejorar estas competencias al implantar un sistema estructurado de participación activa y reflexiva del estudiante en el desarrollo individualizado del currículo de la asignatura. La participación e implicación de los alumnos en base a las tasas de eficacia y de éxito en el primer curso de implantación de la nueva titulación de grado ha sido muy satisfactoria.

3.2. Resultados en seguridad industrial

En primer lugar, cabe destacar que el 100% de los alumnos entregó todos los problemas propuestos, debido a su repercusión en la nota de evaluación continua. En cuanto a los resultados académicos de esta evaluación continua de los problemas entregados, el 8% de alumnos tuvo una calificación de "suspenso", pero con una nota muy cercana al aprobado, el 64% de alumnos tuvo una calificación de "aprobado" y un 28% "notable", por lo que los resultados se pueden considerar satisfactorios. Además, en los seminarios se logró una intervención oral media del 45% de los alumnos cada día para la resolución de los problemas, consiguiendo que no fueran siempre los mismos alumnos los que intervinieran, como muestra la Figura 1. Todos los alumnos participaron en los seminarios, la mayoría de ellos en más del 40% de las sesiones. Únicamente 1 alumno participó un solo día.

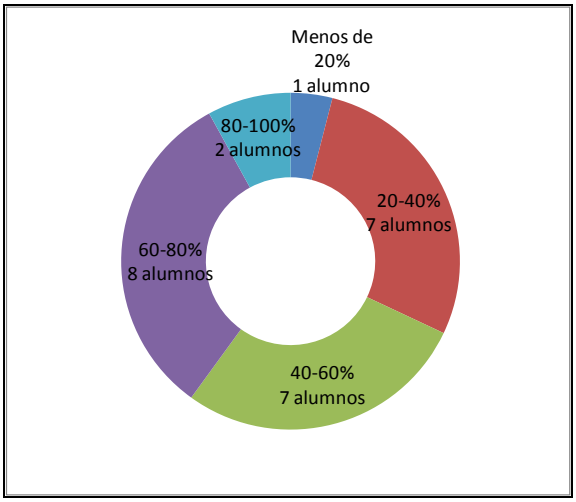

Figura 1. Distribución de la participación oral de los alumnos en los seminarios, como porcentaje de días participados.

Respecto al grado de adquisición de competencias, la Figura 2 muestra los resultados de una encuesta realizada a los alumnos sobre los seminarios de problemas.

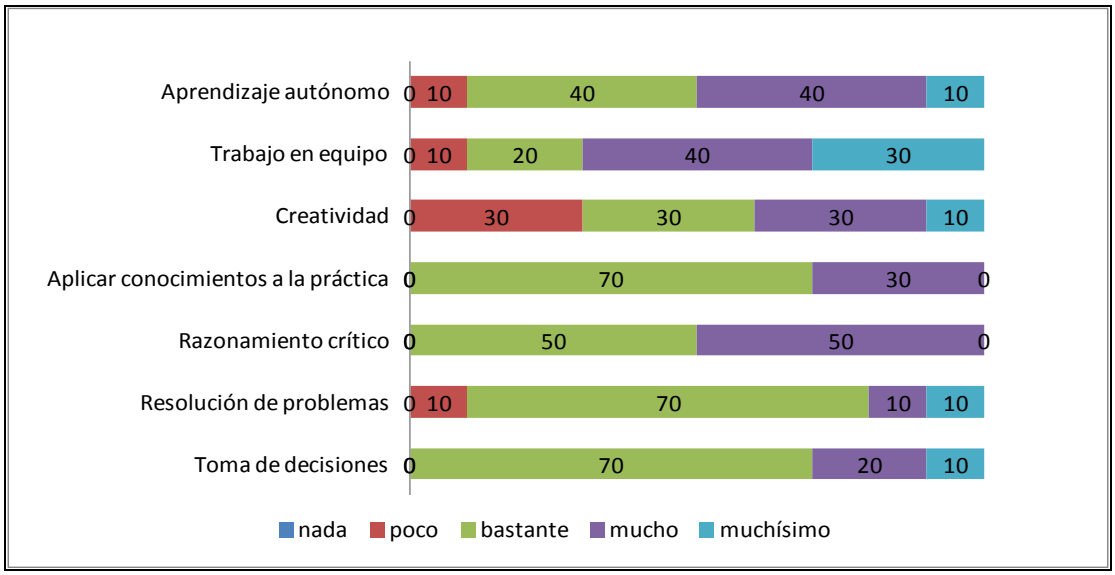

Figura 2. Grado de adquisición de competencias con los seminarios de problemas

Se exponen algunas de las competencias adquiridas por los alumnos, como son toma de decisiones, resolución de problemas y creatividad. En las mostradas en la gráfica se aprecia un alto grado de adquisición de las competencias deseadas, con un 90% o más de los alumnos que piensan que se han logrado bastante, mucho o muchísimo. Únicamente cabe destacar la mayor heterogeneidad en la creatividad, donde el 30% de los alumnos piensan que se ha logrado poco.

4. CONCLUSIONES

La investigación descrita en este trabajo es una experiencia de implementación de una metodología y un modo de evaluación activo centrado en el portafolio, combinado con seminarios de problemas, a los efectos de contribuir a una mejora en la calidad de la enseñanza y potenciar el aprendizaje de los alumnos. El portafolio ha resultado ser un buen instrumento docente para evaluar la adquisición de competencias de los alumnos como se desprende de las actividades propuestas.

Las principales ventajas encontradas son:

-Proporciona al profesor información a tiempo real sobre el aprendizaje.

-Tiene un carácter cooperativo, implica a profesor y estudiante en la organización y desarrollo de las tareas.

-El profesor comparte los resultados del aprendizaje con el grupo de alumnos.

-Potencia el pensamiento crítico del alumno y el trabajo autónomo.

-Motiva a los estudiantes ya que se pueden comprobar los esfuerzos y resultados conseguidos.

Las principales desventajas del uso del portafolio están relacionadas con:

-Empleo de mucho tiempo por parte del profesor y del alumno.

-Es necesario establecer mecanismos de control adecuados.

-Necesita un gran nivel de responsabilidad por parte del alumnado.

-Al aplicarse sólo a una parte de la asignatura no elimina otros tipos de evaluación.

Ello supone una motivación a los docentes para continuar y ampliar esta metodología al resto de la asignatura.

Las competencias que los alumnos manifiestan haber adquirido en mayor grado con esta metodología de aprendizaje semiautónomo participando en los seminarios de problemas, en un porcentaje mayor al 90% (bastante + mucho + muchísimo) son: trabajar de manera autónoma, aplicar conocimientos a la práctica, tomar decisiones, resolver problemas, aplicar un razonamiento crítico y trabajar en equipo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cano García, E. (2005). *El portafolio del profesor universitario: un instrumento para la evaluación y para el desarrollo profesional*. Barcelona: Octaedro.

De Miguel Díaz, M., Alfaro Rocher, I. J., Apodaca Urquijo, P., Arias Blanco, J. M., García Jiménez, E., Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES.* Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo.

García Pérez, R. y Rebollo, M. A. (2004). El modelo pedagógico de la formación universitaria y el crédito europeo: una experiencia de innovación en la asignatura informática aplicada a la investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa,* 3 (1), 81-100.

Johnson, R., Mims, J.S, & Doyle-Nichols, A. (2006). *Developing portfolios in education: a guide to reflection, inquiry and assessment*. San Francisco: Sage Publications.

Klenowski, V. (2007). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y evaluación*. Madrid: Narcea.

Martínez Lirola, M. (2008). El uso del portafolio como herramienta metodológica y evaluadora en el proceso de convergencia europea. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 12 (2), 1-12.

Martínez, M y Crespo, E. (2010). Aplicación práctica de la enseñanza por competencias y el aprendizaje autónomo en filología inglesa. En M. Gómez Lucas y S. Grau Company (coords.), *Evaluación de los aprendizajes en el espacio europeo de educación superior* (133-148). Alcoy: Marfil.

Miguel Diaz, M. de (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES.* Oviedo: Universidad de Oviedo.

Monreal Gimeno, M. (2006). El aprendizaje por competencias, su incidencia en la enseñanza superior en el marco de Convergencia Europea. En I Jornadas de trabajo sobre experiencias piloto de implantación del crédito europeo en las universidades andaluzas. Cádiz, 19 a 21 de septiembre.

Rico, M. y Rico, C. (2004). *El Portfolio Discente*. Alcoy: Marfil.

Rodríguez Espinar, S. (coord.) (2004*). Manual de tutoría Universitaria. Recursos para la acción*. Barcelona: Octaedro/ ICE-UB.

Varó, P., Fernández, J., Gómez-Rico, M., Rodríguez, M., Garberí, R. y Bravo, D. (2012). Evaluación de Competencias de Higiene Industrial en la Asignatura de Seguridad e Higiene Industrial. En M. Tortosa, J. Álvarez y N. Pellín (Coords.), *X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Universitaria: la participación y el compromiso de la comunidad universitaria*. Alicante: Universidad de Alicante.

Vila, A y Poblete, M (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias generales*. Bilbao: Mensajero.

Villardon, L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 57-76.

Fuentes electrónicas

Barragán, R. (2005). El Portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4(1), 121-139. Recuperado el 1 de abril de 2011, de: http://www.unex.es/didactica/REaLATEC/ sumario_4_1.htm.

Fernández, A. (2004). El portafolio como estrategia formativa de desarrollo profesional. *Educar, 33*. Recuperado el 2 de marzo de 2012 de: http//: ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn33p127.pdf.