



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

UTILIZACION DE HERRAMIENTAS DIGITALES EDUCATIVAS EN ASIGNATURAS BASICAS DE PRIMER CURSO DE INGENIERIA

Aranguiz Basterretxea, Itziar

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
itziar.aranguiz@ehu.eus

Bilbao Ergueta, Elena

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
elena.bilbao@ehu.eus

Eguía Ribero, Isabel

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Matemática Aplicada / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
isabel.egua@ehu.eus

García López, M^a José

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
mariajose.garcialopez@ehu.eus

Menéndez Ruiz, Amaia

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
amaia.menendez@ehu.eus



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Ortuzar Iragorri, M^a Arritokieta

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 3 - 48013 Bilbao, España
arritxu.ortuzar@ehu.eus

Caballero Iglesias, Blanca M^a

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
blancamaria.caballero@ehu.eus

De Blas Martín, Maite

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
maite.deblas@ehu.eus

De Luis Álvarez, Ana

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
ana.deluis@ehu.eus

Etxeberria Ramírez, Paulo

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
paulo.etxeberria@ehu.eus

Iriondo Hernández, Aitziber

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Ingeniería Química y del Medio Ambiente / Escuela de Ingeniería de Bilbao
Rafael Moreno "Pitxitxi", 2 - 48013 Bilbao, España
aitziber.iriondo@ehu.eus



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

1. **RESUMEN:** Este trabajo se centra en la implantación de metodologías activas para el aprendizaje autónomo y la valoración de su utilidad. Enmarcado dentro de un Proyecto de Innovación Educativa de mayor amplitud, se recogen aquí los resultados de la aplicación de herramientas digitales al mismo grupo de estudiantes en dos asignaturas básicas de primer curso de la Escuela de Ingeniería de Bilbao. Las actividades realizadas han sido la elaboración de un libro digital y cuestionarios de autoevaluación.
2. **ABSTRACT:** Framed within a broader educational innovation project, gathered here the results of the application of digital tools to the same group of students in two basic subjects in the first year of the School of Engineering of Bilbao. The activities carried out have been the development of a digital book and self-assessment questionnaires.
3. **PALABRAS CLAVE:** Innovación educativa; TICs; herramientas digitales; autoevaluación; aprendizaje autónomo

KEYWORDS: Educational innovation; ICT; digital tools; self-assessment; independent learning.

4. DESARROLLO:

En la sociedad actual de cambios constantes, la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje resulta esencial en el ámbito educativo; esto conlleva la introducción de cambios de cierta relevancia haciéndose imprescindible la incorporación de nuevas metodologías docentes y herramientas para promover la participación activa y autónoma del alumnado en su proceso de aprendizaje.

En este contexto, el b-learning se define como una formación que emplea una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial (e-learning) como formación presencial (Falconer y Littlejohn, 2007). Para poder desarrollar esta metodología parece oportuno apoyarse en estrategias de información y comunicación, utilizando todas las potencialidades de las TICs (Michavila y Esteve, 2011) y usando herramientas digitales como soporte en el proceso enseñanza-aprendizaje (Gil et al, 2010).

El trabajo que aquí se presenta se enmarca dentro de un PIE (Proyecto de Innovación Educativa) subvencionado por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y que desarrolla el grupo especializado de Innovación Educativa en Metodología y Recursos en Ingeniería (InMeBaHBT Aditua), en el que los distintos equipos docentes vienen trabajando desde hace más de una década, habiendo participado en numerosos proyectos de este tipo.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Con la globalidad de este proyecto, se pretende diseñar, elaborar e implementar, entre equipos docentes de distintos grados de la rama de Ingeniería de la UPV/EHU, los contenidos y formatos más adecuados de diferentes actividades y recursos interactivos a emplear en distintas asignaturas y modalidades docentes, así como evaluar cualitativa y cuantitativamente el grado de utilización por parte del alumnado, los resultados obtenidos relativos al rendimiento académico y la consecución de los objetivos planteados.

De acuerdo a la cronología de ejecución de dicho proyecto, la implantación de las actividades se ha ido llevando a cabo durante el curso académico 2015/2016 y por ello en este momento, se ha podido evaluar el desarrollo y los resultados correspondientes al primer cuatrimestre, quedando pendientes de evaluación las tareas referidas al segundo cuatrimestre, lo que en conjunto aportará la visión global y permitirá la comparación entre un mayor número de asignaturas, diferentes modalidades y actividades, para distintos grupos de estudiantes.

En concreto, los resultados que se presentan en esta comunicación corresponden a dos asignaturas básicas de primer curso y primer cuatrimestre (Álgebra-Geometría y Química), comunes a dos grados de ingeniería (Grado en Ingeniería Civil y Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía), impartidos en la Escuela de Ingeniería de Bilbao por equipos docentes de los departamentos de Matemática Aplicada e Ingeniería Química y del Medio Ambiente.

Teniendo en cuenta que una de las competencias transversales asociadas a los grados (RD 1393/2007) es el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo, el proceso educativo pasa necesariamente por convertir a los estudiantes en sujetos activos de la construcción y gestión de su propio conocimiento.

En base a ello, entre las diferentes alternativas que proporcionan las TICs, se han elegido el libro digital y los cuestionarios como actividades adecuadas de seguimiento y autoevaluación para las asignaturas de Álgebra-Geometría y Química, respectivamente. Para el desarrollo de estas actividades se ha utilizado la plataforma digital eGela que es una adaptación de Moodle en la UPV/EHU.

Conviene reseñar que las actividades propuestas y analizadas en estas asignaturas, se han realizado de forma voluntaria por parte del alumnado y no han sido computadas en la valoración de la nota final.

Así mismo, sobre las expectativas y satisfacción del alumnado, aún sabiendo que estos datos están condicionados por los recursos utilizados por el profesorado en cada materia, se ha recogido sus opiniones ya que nos deben animar a una reflexión que permita generar procesos más conscientes e idóneos a las demandas y necesidades de las aulas universitarias actuales (Sánchez y Morales, 2012).



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Objetivos

Se pretende fomentar la formación presencial y no presencial con actividades docentes interactivas, aprovechando diversas herramientas digitales para facilitar al alumnado la adquisición y desarrollo de conocimientos, capacidades y competencias; principalmente, las competencias transversales relacionadas con el trabajo autónomo, promoviendo una participación más activa en su propio proceso de aprendizaje. La finalidad de este estudio se centra en la observación del grado de implantación y aceptación de dichas metodologías activas para un aprendizaje autónomo y la valoración de su utilidad. Esto se concreta en los siguientes objetivos:

- a) Involucrar a los estudiantes en su experiencia educativa y aumentar su motivación para facilitar la comprensión y el aprendizaje.
- b) Analizar la influencia del uso de herramientas digitales en la docencia de las enseñanzas técnicas.
- c) Recoger evidencias sobre expectativas, uso, valoración y resultados del aprendizaje.

Metodología

Analizadas las asignaturas y seleccionadas las actividades interactivas y las herramientas digitales adecuadas, se ha establecido la siguiente metodología para la consecución de los objetivos anteriormente mencionados:

- a) Diseño e implantación de las actividades previamente seleccionadas. En lo referente a la asignatura Álgebra-Geometría, se ha diseñado con la herramienta Cuadernia un libro digital que ha sido proporcionado al alumnado con anterioridad a las actividades prácticas desarrolladas. Además, el alumnado ha realizado de forma voluntaria las actividades propuestas en el libro y las ha presentado al docente para su discusión en el aula. En cuanto a la asignatura Química, se ha diseñado un cuestionario de autoevaluación para cada uno de los temas de la asignatura, desarrollado mediante la herramienta Hot Potatoes que incluye diferentes tipos de formatos: respuesta múltiple, verdadero o falso, relacionar conceptos, rellenar huecos, etc. El diseño de la actividad ha permitido al alumnado conocer el grado de acierto en sus respuestas y, de este modo, percibir en todo momento su nivel de aprendizaje.
- b) Análisis previo al desarrollo de las actividades y recogida de evidencias sobre las expectativas del alumnado en cuanto a la utilidad de las herramientas digitales en su proceso de aprendizaje. Para ello se ha elaborado una encuesta en formato papel y anónima sobre diferentes aspectos relacionados con las herramientas digitales educativas que los estudiantes han cumplimentado en los primeros días de clase.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

c) Análisis de la participación del alumnado en las actividades. La plataforma utilizada facilita el control de la participación voluntaria del alumnado en las actividades propuestas en cada una de las asignaturas.

d) Recogida de datos sobre la satisfacción y percepción de la utilidad de las herramientas empleadas. Para ello se ha elaborado una encuesta en formato papel y anónima que los estudiantes han cumplimentado al finalizar la impartición de la asignatura.

e) Análisis de los resultados académicos obtenidos en las asignaturas objeto de este trabajo. Por un lado, en relación a la utilidad de las actividades en la mejora de los mismos y, por otro, comparando los resultados obtenidos en el actual curso académico 2015/2016 tras la implantación de estas actividades y los obtenidos en el curso anterior 2014/2015.

Resultados

Concluida la fase de impartición y evaluación de las asignaturas objeto de estudio, correspondientes al primer cuatrimestre del curso académico 2015/2016, los equipos docentes han analizado los datos recopilados para valorar el nivel de consecución de los objetivos propuestos, siguiendo la metodología expuesta.

Las expectativas del alumnado se han relacionado con la pregunta de la percepción del alumnado sobre la utilidad de las herramientas digitales educativas; se han considerado diferentes preguntas para cada asignatura por haberse empleado una herramienta digital en cada caso con funciones específicas. Los resultados evaluados en un rango del 1 al 5 son los siguientes:

- Descarga de apuntes, enunciados de problemas, guiones de prácticas de laboratorio, otros: 4,5 (Álgebra-Geometría)

- Autoevaluar los conocimientos adquiridos: 3,3 (Química)

Una vez desarrolladas las actividades, se han obtenido las siguientes puntuaciones a las preguntas del cuestionario final:

- El contenido de las actividades interactivas ha sido útil en el proceso de aprendizaje: 3,6 (ambas asignaturas)

- El contenido de las actividades interactivas ha sido útil en el proceso de autoevaluación: 3,7 (Química)

- La metodología ha desarrollado mi autonomía en el proceso de aprendizaje: 2,9 (Álgebra-Geometría)



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

- En el caso de que hayas cursado más de una vez la asignatura, valora la mejora después de utilizar esta metodología respecto a las ocasiones anteriores: 3,7 (ambas asignaturas)

En cuanto al nivel de participación se observa que se han realizado más de la mitad de las actividades propuestas por la mitad del alumnado a quien iban dirigidas (52%), resultado razonablemente positivo dado que su realización era de carácter voluntario y no influía en la evaluación de la asignatura, si bien en la asignatura de Álgebra-Geometría era necesario su uso para la correcta realización de las prácticas. (Figura 1)

Con el fin de analizar en profundidad el efecto directo de la utilización de las herramientas digitales ofertadas con los resultados académicos obtenidos, se ha llevado a cabo un análisis más exhaustivo obteniendo los resultados que se detallan a continuación.

En la figura 2 se observa que los alumnos que mayor uso han hecho de los cuestionarios en la asignatura de Química, tenían mayores expectativas de aprobar de la asignatura, habiéndose presentado en mayor medida al examen final.

Respecto del número de estudiantes presentados al examen final en la asignatura de Química, se evidencia una influencia directa de la realización de los cuestionarios y la calificación obtenida en la nota final (figura 3). Así, se observa la evolución de las calificaciones según el número de cuestionarios realizados por el alumnado, apreciando un descenso claro en el número de suspensos cuanto mayor es el número de cuestionarios realizados, así como un ascenso en el número de las calificaciones de notable.

En cuanto a la asignatura de Álgebra-Geometría, se observa en la figura 4 que aquellos estudiantes que no han realizado las actividades opcionales pero necesarias para la correcta realización de las prácticas, en su mayoría no se han presentado al examen final.

En relación a las calificaciones obtenidas en esta asignatura (figura 5), se advierte una clara correspondencia entre la realización de las actividades propuestas y la obtención de calificaciones. El alumnado que no ha realizado ninguna actividad ha obtenido mayor número de suspensos que quienes realizaron la mitad o todas las actividades planteadas. Las mayores calificaciones (notable y sobresaliente) las aportan quienes han realizado todas las actividades, no obteniéndose éstas calificaciones en el resto del alumnado.

La comparación de resultados entre el presente curso académico y el anterior (2014/2015) queda recogida en las figuras 6 y 7.

En la asignatura de Química se observa un ligero descenso de suspensos y una redistribución de calificaciones por encima del 5, habiendo obtenido la calificación de notable un número mayor de estudiantes tras el uso de la herramienta digital en el curso 2015/16 (figura 6). En la asignatura de Álgebra-Geometría se percibe un descenso considerable en el porcentaje de



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

suspensos respecto al curso académico 2014/2015, aumentando en porcentaje similar las calificaciones de aprobado, notable y sobresaliente (figura 7).

Conclusiones

En la asignatura de Álgebra-Geometría, aún cuando las expectativas del alumnado eran bastante altas, la metodología utilizada no ha sido muy bien valorada por los estudiantes en cuanto al desarrollo de su autonomía en el proceso de aprendizaje, obteniendo mejores resultados en lo referente a la percepción de su utilidad. Desde el punto de vista del alumnado, parece que la utilización del libro digital no aporta valor añadido a la utilización de los apuntes tradicionales.

En la asignatura de Química, si se comparan los resultados iniciales y finales de las encuestas de opinión, se observa que la actividad propuesta ha cumplido con las expectativas para las que estaba diseñada.

En el presente curso académico, es evidente la relación directa entre el número de cuestionarios realizados y las mejores calificaciones obtenidas para la asignatura de Química; sin embargo, también hay que tener en cuenta que quizás sean los mejores estudiantes quienes han realizado estas actividades optativas y en este sentido, cabe reflexionar sobre el correcto diseño de futuras actividades.

En cuanto a los resultados académicos comparados con los del curso anterior parece reseñable una mejoría en el porcentaje de aprobados en Álgebra-Geometría y en la distribución de los mismos en Química.

Por otro lado, el índice de participación no ha sido el esperado lo que se atribuye al hecho de no tratarse de actividades obligatorias ni evaluables.

Los resultados y conclusiones de este trabajo se complementarán con los que se extraigan de la implantación de otras herramientas en asignaturas de cursos superiores, trabajo que se está llevando a cabo actualmente.

Dicha visión final de conjunto se traducirá en una revisión y previsible mejora de las actividades diseñadas para subsanar las deficiencias detectadas y adecuarlas mejor a los objetivos para los que se habían planteado.

Agradecimientos

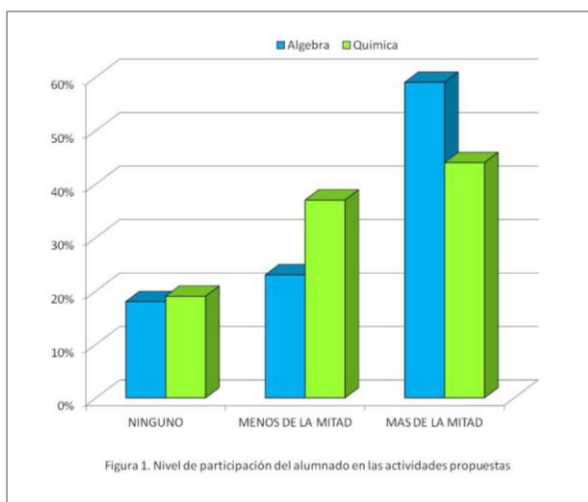
El grupo InMeBaHBT Aditua agradece al SAE/HELAZ de la UPV/EHU, la subvención proporcionada para la realización del proyecto 6846, convocatoria 2014/2016.

Igualmente, el grupo de trabajo agradece al alumnado su participación en la cumplimentación de las encuestas.

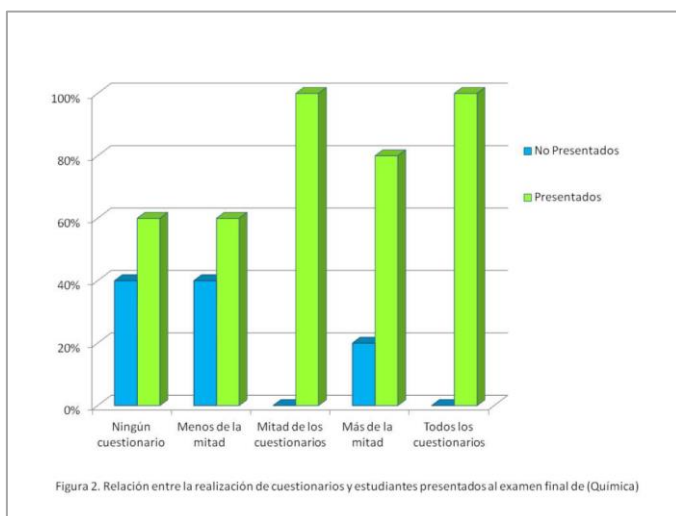


IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.1. FIGURA O IMATGE 1



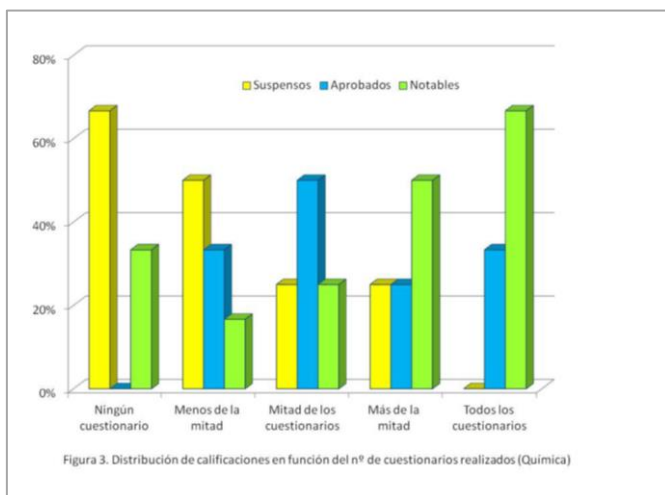
4.2. FIGURA O IMATGE 2



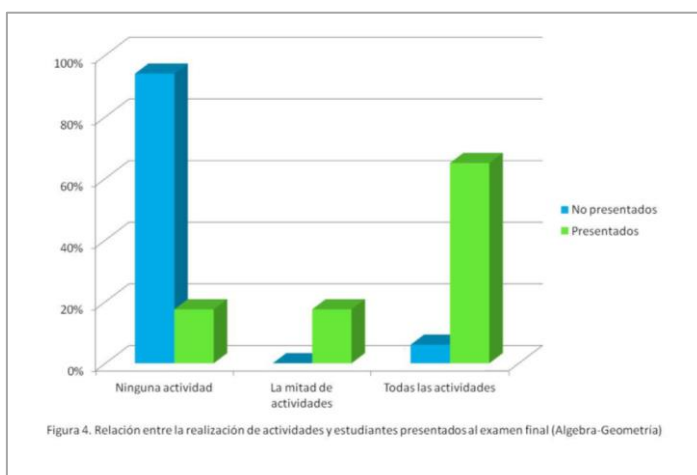
4.3. FIGURA O IMATGE 3



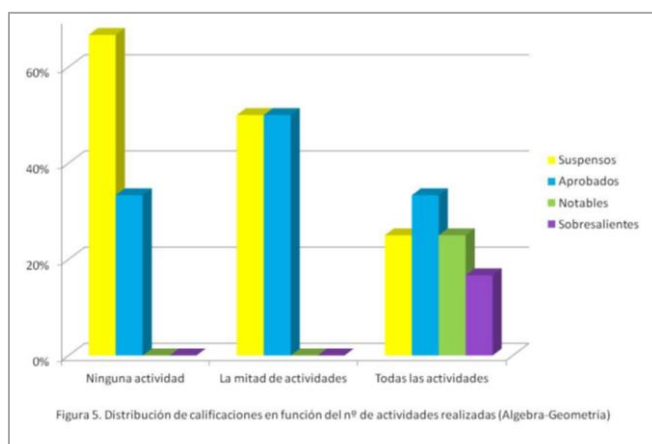
IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE



4.4. FIGURA O IMATGE 4



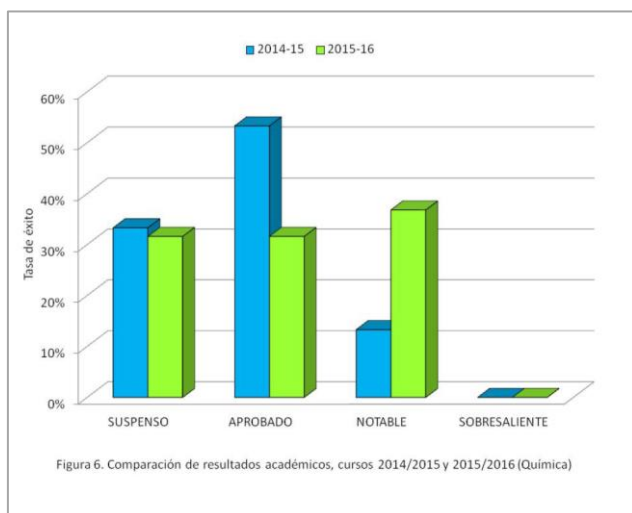
4.5. FIGURA O IMATGE 5





IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.6. FIGURA O IMATGE 6



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Falconer, I. y Littlejohn, A. (2007). Designing for blended learning, sharing and reuse. *Journal of Further and higher Education*, 31(1), 41-52.

Gil, P., Candels, F., Palomares, J., Puente, S.T. Corrales, J.A., Jara, C., García, G.J. y Torres, F. (2010). Using Moodle for an Automatic Individual Evaluation of Student's Learning. 2nd International Conference on Computer Supported Education, Valencia, 7-10 Abril.

Michavila, F. y Esteve, F., (2011). La llegada a la universidad: ¿oportunidad o amenaza? *CEE Participación Educativa*, 17, 69-85.

Real Decreto 1293/2007, de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales

Sánchez, J. y Morales, S. (2012). Docencia universitaria con apoyo de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). *Digital Education Review*, 21, 33-46.