

Convergencia de resultados en dos diseños de investigación-innovación en enseñanza universitaria a través de las TIC

por Santiago NIETO MARTÍN
y M^a José RODRÍGUEZ CONDE
Universidad de Salamanca

La innovación del sistema universitario europeo, donde los procesos formativos han de entenderse en términos competenciales de aprendizaje, requiere la revisión constante de las metodologías utilizadas, así como proponer unos modos más adecuados que orienten la consecución de un aprendizaje eficaz.

Un aprendizaje de alto nivel precisa una intensa actividad intelectual; facilitar la comprensión profunda y dotar de recursos que favorezcan estructuras cognitivas complejas, exige una gran variedad y riqueza de actividades intelectuales, así como un uso estratégico de procedimientos cognitivos progresivamente más complejos y refinados, entre ellos, *regular el propio proceso de aprendizaje*.

Ahora bien, difícilmente se puede innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje, si no conlleva en paralelo, una inno-

vación de la actividad evaluadora; es más, todos los objetivos que se pretenden alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje se tendrán que analizar a través de un proceso de evaluación. Sabemos la importancia adquirida por la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que ha de servir como guía y reflexión de lo que se debe aprender, cómo aprenderlo y cómo mejorar dicho proceso (Zabalza, 2001). Pero, además de las concretas implicaciones que tiene la evaluación (académicas, administrativas, económicas...), implica otras, tal vez, menos tangibles, pero especialmente singulares e importantes, como son la autoestima, motivación, ansiedad...

Estamos ante una interesante perspectiva de mayor responsabilidad y autonomía personal y académica del alumnado, lo que supondrá, inevitablemente, un cambio sustancial en los modos de proce-

der del profesorado, donde las TIC deben constituir un recurso mediatizador imprescindible de los cambios educativos que se avecinan.

1. Administración educativa, profesores y convergencia europea

La universidad europea está iniciando un proceso de convergencia que implica profundos cambios en los modos de proceder en dichas instituciones. Partiendo de una comprensible necesidad de cambio, se entiende que éste ha de ser significativo y perceptible. Por supuesto, es un cambio complejo que requiere planificación, y aunque tales *cambios planificados* implican a todos los sectores sociales, son las propias Universidades, la administración político-educativa y los profesores, quienes más convencimiento y compromiso han de tener en los nuevos modos de actuación, siendo estos últimos, los que tienen que asumir y responsabilizarse de crear una organización y un ambiente de renovación permanente (Valcárcel, 2003). Y es en este aspecto en el que centramos nuestra actividad docente innovadora y de investigación, y de la que pretendemos dar cuenta en la presente exposición.

1.1. Propuesta y programa de innovación didáctica e investigadora

El equipo de trabajo del que formamos parte en la Universidad de Salamanca concursó en la convocatoria pública de la Junta de Castilla y León [1] que tiene por finalidad proporcionar ayudas para la elaboración de recursos de apoyo y experiencias innovadoras en torno a la convergencia europea, mediante la formación de

grupos permanentes de trabajo y redes interuniversitarias de profesores. Por resolución normativa posterior se promueve y continúa la propuesta de trabajo realizada por el equipo de profesores sobre *Evaluación de competencias de los estudiantes ante la implantación de créditos ECTS. Aplicación de las TIC en evaluación de aprendizajes (Computer-Assisted Assessment)* [2].

El objetivo general de este proyecto radica en diseñar, implementar y validar una experiencia piloto encaminada a la armonización y convergencia de la enseñanza universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), mediante el diseño y aplicación en alguna de las asignaturas de las actuales titulaciones universitarias de experiencias de innovación, a través de la aplicación de las TIC como recurso para la docencia o como recurso en evaluación educativa.

A continuación presentamos un resumen de los principales objetivos que fueron remitidos en la propuesta realizada, llevándose a cabo durante el curso 2004-2005, y que tienen continuación a lo largo del curso 2005-2006.

1.1.1. Objetivos generales:

- Recopilar información y analizar el proceso de convergencia europea en la dimensión de cambio metodológico/didáctico y, en particular, en el planteamiento de valoración de *objetivos competenciales*.

- Analizar y definir explícitamente un conjunto de *competencias genéricas* en los estudiantes universitarios.

- Diseñar estrategias e instrumentos de evaluación para los indicadores de las referidas *competencias*.

- Extraer conclusiones y recomendaciones para la evaluación del conjunto de *competencias* analizadas.

1.1.2. *Objetivos operativos:*

- Analizar y definir operativamente un conjunto de *competencias específicas* en los estudiantes de dos de las áreas de contenido del equipo (Educación y Biomédicas).

- Aplicar una nueva estrategia metodológica de transmisión de contenidos (*seminarios* y apoyo en *material multimedia*) en el área de Biomédicas sobre un grupo con carácter experimental.

- Diseñar estrategias e instrumentos de evaluación de competencias en las dos áreas mencionadas.

- Aplicar los distintos instrumentos de evaluación a los estudiantes universitarios en diferentes contextos de enseñanza.

- Comprobar la validez y fiabilidad de los instrumentos aplicados empíricamente.

- Recoger información de los estudiantes sobre la validez de la experiencia.

- Extraer conclusiones y recomendaciones para la evaluación en la áreas analizadas.

- Valorar las posibilidades y limitaciones en la utilización de herramientas basadas en el uso de *servidores* en este proceso de evaluación.

1.1.3. *Objetivos específicos:*

- Implementar un *software* específico de “evaluación a través de Internet” en un modelo de evaluación formativa o de

autoevaluación (Pedagogía).

- Implementar el *material multimedia* en un curso presencial basado en el uso de *seminarios* (Odontología).

- Validar ambos modelos a través de una evaluación de eficacia del programa, basado en los diseños de investigación experimental que procedan en cada caso.

Formulados los objetivos que han de guiar nuestro trabajo, procede reflexionar acerca de algunos aspectos concretos que supone realmente el trabajo que estamos realizando. Así, este equipo interdisciplinar de profesores, haciéndose eco el pensamiento de Fullan (2002), asume el trabajo planteado como un proceso encaminado al desarrollo profesional y a la familiarización de estrategias y problemas posteriores, mezcla de aportación individual y colectiva, con amplias conexiones contextuales, donde todas y cada una de las personas intervinientes son agentes de innovación y cambio. Se requiere una visión compartida que debe evolucionar a través de una interacción dinámica de los miembros y gestores de cada organización. La política educativa tiene que determinar los cambios y proporcionar los recursos necesarios; los profesores, aprender a convivir en un contexto educativo cambiante; y los alumnos, asumir el protagonismo preconizado de mayor autonomía y responsabilidad académica.

2. Innovación, evaluación y nuevas tecnologías

En el proceso de Convergencia Europea, el centro de interés estará situado en el *aprendizaje de los alumnos*, entendido de

forma activa y autónoma en la construcción del conocimiento y los distintos tipos de contenido, implicados en el concepto de *competencia* y en el nuevo escenario de enseñanza-aprendizaje que se promueve.

Para llevar a cabo con éxito esta variación metodológica, se ha de realizar un cambio en los *procesos de evaluación* del rendimiento de los alumnos. *La innovación pedagógica ha de venir emparejada con una innovación evaluativa*. Si a los estudiantes se le propone una modificación en la forma de transmitir y trabajar los contenidos teóricos y prácticos de una disciplina académica que no conlleva procedimientos de evaluación coherentes con las técnicas y estrategias utilizadas, el alumno no asumirá los cambios propuestos (Brown, Glasner y otros, 2003).

En nuestro trabajo de innovación docente en torno a la evaluación, hemos propuesto e investigado acerca de una estrategia de evaluación (autoevaluación), basada en un planteamiento de evaluación formativa, cuyo objetivo pretende mejorar el aprendizaje del alumno. Al respecto, existen numerosos estudios sobre influencia del *feedback* en el aprendizaje (Gibbs y Simpson, 2004; Taras, 2003). Además, a través de la ayuda de las tecnologías de la información y comunicación, queremos *probar* cómo los procedimientos formativos de evaluación prepararán al estudiante hacia un aprendizaje autónomo y autorregulado.

Pretendemos mostrar la *eficacia de las TIC en los procesos de evaluación de los*

estudiantes universitarios, contribuyendo modestamente a la mejora de la calidad de la Educación Superior. Hemos de señalar que en el entorno español son escasas las referencias formalizadas en el uso de las TIC en *evaluación de aprendizajes* específicos (Lara, 2003), aunque no así en cuanto a la utilización de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Area, 2004; Carnoy, 2004).

Uno de los programas informáticos específicos para la realización de pruebas de evaluación a través de *internet* más utilizados en el contexto universitario internacional, es el *software* denominado *Perception*, que es el que hemos utilizado en este caso y del cual realizamos unos breves comentarios (<http://www.question-marck.com>).

2.1. *Perception: software específico para evaluación*

Perception es un programa de pruebas y evaluaciones creado por Question Mark, englobando dos módulos:

-*Programa de autor* (c:/perception3/autor.), que comprende Question Manager y Assessment Manager, y

-*Programaservidor* (c:/perception3/server/em.), que almacena toda la información, desde las preguntas hasta los resultados de la evaluación.

Perception permite crear tests, encuestas y cuestionarios en orden a distribuirlos por medio de la *red*, lo que, en definitiva, no es más que un programa que permite efectuar evaluaciones a través de

Internet, siendo “la primera herramienta lanzada al mercado para gestionar y aplicar evaluación en *Internet* o *Intranet* a través de los navegadores *Netscape* o *Explorer*” (Lara, 2001, 234). En ella distinguimos una serie de elementos interrelacionados que deberemos tener en cuenta:

-*Participantes*. Quienes realizan la evaluación.

-*Base de datos*. Se almacenan los resultados de las distintas evaluaciones de los sujetos participantes.

-*Administradores*. Utilizan la información en las bases de datos, con objeto de analizarla y emitir un informe.

Existen dos formas de uso de este programa: con conexión a *internet* o sin él. En el primer caso, el ordenador es utilizado por los autores, mientras los participantes efectuarán la evaluación en la *web* (utili-

zan Servidor y es necesario uso del servidor y del módulo *Enterprise Reporter* en el mismo). Es el método que, principalmente, vamos a seguir en la realización de nuestras evaluaciones, donde los autores y participantes desarrollan su labor en la *web* (*Browser Based Authoring*).

En el segundo, sólo *método para el ordenador*, se maneja cuando, única y exclusivamente, participantes y autores utilizan el ordenador, pero sin acceder a la red en ninguna de las fases (utilizan *Presenter* y *Windows Reporter*). Las preguntas y respuestas se graban por los alumnos en un CD.

2.2. Etapas de Perception.

Algunas experiencias

Parece pertinente esquematizar las cuatro etapas fundamentales e inclui-

CUADRO 1
Etapas de *Perception*

Etapas	Denominación	Tareas
1ª	AUTOR	- Composición banco preguntas (<i>gestor preguntas</i>) - Selección de preguntas (<i>gestor evaluación</i>)
2ª	PUBLICACION	- Prepara la distribución de las preguntas, bien por servidor <i>web</i> o sin necesidad de conexión (publicación para la entrega en <i>Windows-Presenter</i>)
3ª	ENTREGA	- Participantes realizan evaluación: - Acceso a URL (<i>open.dll</i> o <i>perception.dll</i>) - Programa especial de <i>Windows</i>
4ª	INFORMES	- Herramientas que los administradores pueden utilizar para informe: - <i>Enterprise Reporter</i> (evaluaciones basadas en la <i>web</i>) - <i>Windows Reporter</i> (con otros medios)

bles en el uso y manejo del programa *Perception*, si bien, dejar constancia de las amplias y variadas posibilidades a que cada una da lugar, tal y como se puede comprobar en nuestro informe global (Rodríguez Conde y otros, 2005).

Perception es un programa de apoyo a la evaluación y, como tal, nos permite poner en práctica tanto una evaluación *sumativa* como *formativa*. Así lo demuestran experiencias como la de Bull y Stephens (1999), aplicando el programa Question Mark en las Universidades de Luton y Loughborough, respectivamente. En la Universidad de Luton se aplicó con objeto de efectuar una evaluación sumativa centrándose en los resultados obtenidos por los estudiantes de Psicología; mientras, en la Universidad de Loughborough se aplicó con la intención de evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo su objetivo meramente formativo. Los resultados en ambas universidades fueron positivos en cuanto a la aplicación del programa se refiere.

3. Diseños de investigación y generación de conocimiento

“La investigación pedagógica se contempla como un modo de producir conocimiento que permita saber con el máximo de precisión qué se debe hacer y cómo hacer lo que se debe para potenciar una acción social profesionalizada” (De la Orden, 2004, 15). Tal expresión va mucho más allá de una simple aseveración, como veremos a continuación.

Siguiendo las ideas puestas de relieve por De la Orden (2004), la investigación pedagógica tiene como objetivo esencial el

perfeccionamiento de la práctica educativa. Si aceptamos unánimemente que el desarrollo económico y social está ligado a la capacidad para producir y utilizar el conocimiento generado, estaremos de acuerdo, igualmente, que el conocimiento científico educativo constituye un factor necesario para determinar la *mejor práctica* profesional.

La experiencia pedagógica acumulada lleva a pensar que el modo de producción de conocimiento viene condicionado decisivamente por la forma de concebir, diseñar y llevar a efecto las diferentes formas investigadoras. En la actualidad, cada vez se está imponiendo más la idea de producir conocimiento que toma la forma de *aprender haciendo*. Se piensa que en el ámbito educativo, tanto profesores como alumnos aprenden a medida que desarrollan su actividad, valoran lo que aprenden y, con el tiempo, perfeccionan su práctica; se entiende que la producción de conocimiento es el resultado añadido de la actividad profesional, y no su objetivo intencional. Este es un tipo de conocimiento escasamente formalizado, requiriendo la interacción interpersonal para ser transferido.

En esa línea de pensamiento, resultan imprescindibles, tanto las medidas y decisiones administrativas, como la creación de incentivos que puedan motivar a los profesionales a compartir libremente sus conocimientos.

3.1. Objetivo de los diseños de investigación: *aprender haciendo*

Entre la comunidad de los profesionales de la educación se suele producir gran

retraso en la producción y difusión de conocimientos; las razones son varias y de distinta índole. Sin entrar en las diversas causas que lo generan, así como sus diferentes consecuencias, nos interesa plantear dos movimientos convergentes orientados a la tarea de incrementar y optimizar la producción de conocimiento utilizable para elevar el nivel de calidad de la práctica educativa: la investigación educativa basada en el diseño y la exigencia de un conocimiento basado en la evidencia empírica.

El movimiento en torno a los denominados estudios de diseño y experimentos de enseñanza y aprendizaje constituyen una tendencia que intenta *planear* ambientes educativos innovadores (Brown, 1992). Se presentan con la pretensión de apoyar argumentos construidos alrededor de los resultados de la intervención y la innovación activa, tratando de comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje en los que el propio investigador se halla inmerso.

La también denominada *investigación basada en el diseño* (sin confundir con el diseño experimental clásico), se puede identificar a través de cinco rasgos esenciales (De la Orden, 2004, 23):

1°. Combina sus dos metas de diseñar situaciones o ambientes de aprendizaje y enseñanza con el desarrollo de teorías.

2°. La investigación y desarrollo configuran un ciclo continuo de diseño de intervención-pausa en operación-análisis-rediseño.

3°. La investigación sobre el propio diseño debe conducir a teorías participables que ayuden a comunicar implicaciones relevantes a los profesionales de la enseñanza.

4°. La investigación debe explicar cómo y por qué funcionan los diseños educativos en contextos reales

5°. El desarrollo de la investigación debe apoyarse en métodos que permitan constatar las conexiones de los procesos de puesta en operación con resultados de interés.

Así pues, la investigación se centra en diseñar innovaciones y en explorar todos los aspectos integrados en la misma durante su puesta en operación. Por otra parte, los principios generales que, de forma generalizada, están sirviendo de guía para financiar la actividad investigadora, giran en torno a:

- el planteamiento de cuestiones significativas y relevantes que puedan ser investigadas de forma empírica;
- ligar investigación a teoría relevante;
- proporcionar una cadena de razonamiento manifiesta y coherente;
- distinguir métodos y datos para facilitar y estimular el escrutinio y crítica del trabajo;
- intentar resultados que puedan replicarse y generalizarse.

Nuestro trabajo es fruto de un proyecto piloto encaminado a la armonización y

convergencia de la enseñanza universitaria en el Espacio Europeo, mediante el diseño y aplicación de experiencias docentes de innovación, así como nuevos sistemas de evaluación de competencias generales o específicas por tipos de enseñanzas o asignaturas.

4. Procesos didácticos innovadores y evaluación a través de la red

Nos encontramos inmersos en un contexto social y educativo, donde *la penetración de las tecnologías de la información y de la comunicación* resulta irreversible. Estudios elaborados por diversas Universidades (Alba, 2004), concluyen en que la incorporación de las nuevas tecnologías y las posibilidades del uso de *Internet* en la formación puede mejorar la calidad de la enseñanza, actuando sobre aspectos como los siguientes: mayor riqueza en el proceso formativo (información transmitida por medios audiovisuales; potenciar el papel del profesor como orientador), mayor motivación y comunicación entre los implicados en la enseñanza-aprendizaje, así como permitir un mejor seguimiento del proceso educativo más próximo e individualizado, tanto para el profesor como para el alumno.

En este contexto tiene sentido el uso de *procesos de evaluación a través de la red (computer based/assisted assessment)*, dado que éstos se orientan fundamentalmente a resaltar la importancia del *feedback* y el efecto que ello tiene en el aprendizaje del estudiante. Ello pone de relieve la importancia de esta estrategia en una enseñanza eficaz dentro de un

entorno individualizado del aprendizaje. Hemos de resaltar la abundancia de investigaciones y desarrollo de herramientas, en continuo progreso, para llevar a cabo la evaluación a través de *Internet*. Entre el software localizado encontramos tres tipos de programas que sirven para este objetivo: a) programas constructores de cursos (plataformas completas de enseñanza virtual o entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje); b) herramientas de autor de acceso libre, y c) software comercial más complejo que conlleva la gestión de servidores (*Perception o Question Mark, QuizFactory, Castle*, etc.).

El desarrollo de una Universidad más moderna va ligado al crecimiento de las TIC en aspectos de gestión, investigación y docencia. Pues bien, nuestro trabajo quiere contribuir, desde el punto de vista de la investigación educativa, a ofrecer *alternativas de evaluación de los estudiantes* basadas en innovadoras herramientas que nos presenta la sociedad de la información y comunicación actual.

4.1. Metodología y estrategias docentes e investigadoras

Los *recursos de apoyo*, el *material elaborado* y la *experiencia docente* innovadora se llevan a cabo durante el curso 2004-2005, centrándose en dos de las áreas en las que está involucrado parte del equipo docente interdisciplinar:

- Titulación de Pedagogía; asignatura: *Investigación Evaluativa en Educación* (Curso 3º).

- Titulación de Odontología; asignatura: *Radiología General, Médica Física y Física Aplicada* (Curso 1º).

A continuación exponemos una síntesis de la metodología utilizada, hipótesis formuladas, así como la programación, desarrollo e intervención didáctica llevada a cabo. Dicha actuación tratamos de enmarcarla dentro de un proceso de investigación, desarrollo profesional y generación de conocimiento, de modo que conlleve una dinámica procesual de *aprender haciendo*. Y, con el fin de *validar los modelos de evaluación* efectuados, recurrimos finalmente a la utilización de metodologías experimentales clásicas, de carácter confirmatorio.

5. Experiencia innovadora en la asignatura "Investigación Evaluativa en Educación" (Pedagogía)

El objetivo principal de este estudio pretende demostrar la *eficacia de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de evaluación de los estudiantes universitarios* con el fin de mejorar el nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes.

En este proceso de trabajo se plantean las siguientes *hipótesis*:

1. Los estudiantes universitarios que realicen *autoevaluaciones* parciales, alcanzarán un nivel superior de aprendizaje (medido a través de una prueba objetiva de adquisición de conocimientos), que aquellos otros estudiantes universitarios que no realicen las referidas *autoevaluaciones* parciales.

2. Los estudiantes universitarios que completen *autoevaluaciones* con *ayuda de un sistema tecnológico a través de Internet*, obtendrán un nivel mayor de aprendizaje, que aquellos sin posibilidad de realizar *autoevaluación*, medido a través de las puntuaciones obtenidas en una prueba objetiva de conocimientos adquiridos.

3. El uso de un programa de evaluación a través de *Internet* generará un resultado académico superior en las pruebas parciales de *autoevaluación*, frente al uso del formato tradicional en la presentación de las pruebas.

4. La mejora académica de los estudiantes dependerá directamente del tiempo de acceso al *feedback* recibido durante los diferentes procesos de *autoevaluación*.

5. El *nivel de satisfacción* del estudiante hacia el sistema alternativo de evaluación será significativamente mayor, que en aquellos discentes con sistemas no basados en *Internet* o sin apoyo formalizado.

Para valorar y contrastar la innovación-estudio-investigación llevada a cabo, hemos optado por una *metodología experimental*, dado que el objetivo final, en definitiva, consiste en *explicar* las variaciones en la variable dependiente debidas a los cambios *intencionados* realizados sobre la variable independiente.

Simultáneamente con la consideración de las *hipótesis del estudio* y los grupos sobre los que actuamos, también consideramos la operativización de las *variables e instrumentos* que se debían seleccionar

CUADRO 2					
Representación del diseño					
Grupos	Nº Sujetos	Selección	V.D.	V.I.	V.D.
Esp1	25	Aleatoria	Pretest	<i>Autoeval. Perception</i>	Postest
Esp2	25	Aleatoria	Pretest	<i>Autoeval. en papel</i>	Postest
Control	25	Aleatoria	Pretest	_____	Postest
Residual	10	Aleatoria	Pretest	_____	Postest

CUADRO 3	
Relación de variables contenidas en el estudio	
Denominación de las variables	Operativización
Dependientes	
Auto1	Puntuación (0-10) en la prueba objetiva de autoevaluación tema 1
Auto2	Puntuación (0-10) en la prueba objetiva de autoevaluación tema 2
Auto3	Puntuación (0-10) en la prueba objetiva de autoevaluación tema 3
Suma	Puntuación (0-10) en la prueba objetiva sumativa
Satisfacción	Resultados en los ítems del cuestionario de satisfacción (escala Likert: 1- <i>de acuerdo</i> a 5- <i>desacuerdo</i>)
Independiente	
Metodología de evaluación formativa	Cuatro niveles: 1. Autoevaluación a través de <i>Perception</i> 2. Autoevaluación con papel 3. Sin autoevaluación, pero con asistencia a clase 4. Residual, no asistencia a clase
Intervinientes (control)	
Titulación anterior	Precedencia, o no, de otra titulación anterior (1, sí; 2, no)
Calificación previa	Puntuación 0-4 (suspense-aprobado-notable-matrícula honor)
Grado de importancia concedido a la asignat.	Resultados en los ítems del cuestionario (escala de 1 a 5; de <i>poco importante</i> a <i>muy importante</i>)
Nivel de uso de la informática	Resultados en los ítems del cuestionario (escala de 1- <i>apenas uso</i> a 5- <i>uso varios programas</i> y web propia)
Grado de importancia concedido a las TIC	Resultados en los ítems del cuestionario (escala de 1 a 5: de <i>poco importante</i> a <i>muy importante</i>)
Estilos de aprendizaje	Puntuación en las cuatro escalas de Estilos de Aprendizaje en el Cuestionario de Honey y Alonso (0-20). Cuatro estilos: - Activo - Reflexivo - Teórico - Pragmático
Totalcp	Puntuación total <i>prueba de conocimientos previos</i>

(o elaborar, en su caso), para recoger datos que permitieran llegar a conclusiones fiables y válidas.

Debemos de hacer mención, aunque sea como simple referencia, a las distintas mediciones y obtención de datos necesarios en el proceso del trabajo. Así, en primer lugar, hemos pretendido determinar el estado inicial de la variable *dependiente* (*conocimientos previos*) y el control de otras posibles variables *intervinientes*; para ello, obtenemos datos sobre:

- características previas y motivacionales;
- estilos de aprendizaje, siguiendo la clasificación del cuestionario de Honey y Alonso (CHAEA);
- nivel de conocimientos previos (prueba semi-cerrada).

Posteriormente hemos elaborado, aplicado y analizado pruebas objetivas de autoevaluación, plantillas para los registros de observación en la aplicación de las autoevaluaciones a través del programa *Perception*, prueba objetiva sumativa, análisis psicométrico de las pruebas de autoevaluación y sumativa y, finalmente, nivel de aprendizaje adquirido y cuestionario de satisfacción de los alumnos.

5.1. Fases y desarrollo del estudio

Como ya hemos señalado, para el desarrollo del estudio se establecieron dos grupos experimentales, uno de control y un grupo residual. En la primera sesión de clase se procedió a la presentación de la asignatura, se comentaron los objetivos, el contenido, con especial incidencia

en la metodología.

Igualmente se explicó a los alumnos el sistema de evaluación que llevaría a cabo, destacando la existencia de autoevaluaciones que se realizarán de distinta forma según los grupos y con un soporte determinado. Los alumnos que poseen ordenador e *Internet* forman parte del grupo experimental que utilizará como soporte estas herramientas para efectuar las distintas autoevaluaciones correspondientes a cada tema.

Se explicó a los estudiantes el desarrollo del trabajo a realizar, enfatizando la importancia de la evaluación formativa y la relevancia de *Internet* como herramienta de evaluación. Igualmente se les anunció que en las sesiones próximas, una vez elaborada la composición de los grupos, se les facilitará información sobre las fechas para realizar las autoevaluaciones, así como el contenido que comprende cada una de las mismas.

Los grupos experimentales realizan las autoevaluaciones programadas; es decir, evaluaciones formativas mediante las que recibirán el *feedback* o retroalimentación pertinente que les indique cuál es el estado de su progreso, ayudándoles a subsanar posibles errores de aprendizaje, facilitándoles las respuestas correctas, referencias bibliográficas, etc.

5.1.1. Fase primera: evaluación formativa-autoevaluación

Durante la primera fase, las actividades de evaluación programadas para cada uno de los grupos fueron las siguientes:

Grupo 1 (experimental). Realiza ejercicios de autoevaluación al culminar la explicación de cada tema; para ello utiliza como medio el programa *Perception*. El programa le ofrece un *informe final*, donde les muestra la puntuación obtenida y si ha superado la prueba, o no. Además, para cada ítem aparece un *refuerzo* donde se le explica al alumno por qué se ha equivocado y cuál es la operación correcta.

Grupo 2 (experimental). Realiza ejercicios de autoevaluación, en este caso, utilizando el *formato papel* y en el aula, siendo entregados al profesor al finalizar la clase correspondiente. El profesor les devuelve las respuestas correctas y el mismo *feedback* que aparece en el ordenador a los del grupo anterior.

Grupo 3 (control). Mantiene un *seminario* con la profesora donde se resuelven dudas que plantean los estudiantes y, posteriormente, realiza y obtiene calificaciones de las evaluaciones sumativas que, a su vez, también realizan los alumnos que pertenecen a los grupos experimentales. A lo largo del curso hay dos evaluaciones sumativas; una, sobre el Bloque I de contenidos (que es el que consideramos en este estudio), y otra, al final del cuatrimestre, sobre la totalidad de la asignatura.

Grupo residual. Compuesto por aquellos alumnos que no asisten habitualmente a clase y, por lo tanto, no realizan todas las pruebas de autoevaluación, pero sí se tiene previsto puedan presentarse a la prueba sumativa.

El espacio físico para realizar la evaluación formativa depende del grupo; así, el grupo *Exp2*, realiza las autoevaluaciones en el aula de clase que les corresponde, y el grupo *Exp1*, utiliza el aula de informática en el que se disponen de suficientes ordenadores para ser utilizados individualmente. En general, se establecen y programan autoevaluaciones cada dos semanas aproximadamente, sin perjuicio de que en alguna semana pudiera coincidir una autoevaluación con otra prueba de carácter sumativo.

5.1.2. Segunda fase: evaluación sumativa

Los alumnos realizan una prueba escrita cerrada del contenido global de la materia *Investigación Evaluativa en Educación*, común a todos los alumnos matriculados en esta asignatura, y de carácter voluntario.

6. Experiencia innovadora en la asignatura "Radiología General, Medicina Física y Física Aplicada" (Odontología)

El objetivo principal de este estudio consiste en proporcionar evidencias empíricas acerca de las ventajas de introducción de nuevas metodologías didácticas (*seminarios*) y *material didáctico multimedia* sobre el aprendizaje de los alumnos de primer curso de la asignatura *Radiología General, Médica Física y Física Aplicada* (Odontología). Pretende demostrar la *eficacia de utilizar nuevas metodologías de enseñanza para el aprendizaje de los alumnos, con el fin de mejorar el nivel de aprendizaje adquirido en la Universidad*.

Las principales hipótesis de trabajo, que, no obstante, tienen como objetivo su adecuada validación, son las siguientes:

1. Los estudiantes universitarios que cursen esta asignatura y realicen *el curso a través de la asistencia a seminarios presenciales, con apoyo en el material multimedia diseñado*, obtendrán un nivel mayor de aprendizaje medido a través de puntuaciones en una prueba objetiva de conocimientos adquiridos, que aquellos otros estudiantes que sigan una metodología tradicional de enseñanza.

2. El *nivel de satisfacción* del estudiante hacia el sistema alternativo de enseñanza, será significativamente mayor que en aquellos discentes con sistemas no basados en el uso de material multimedia.

La validación del modelo se realiza a través de un diseño de investigación experimental, produciéndose una asignación aleatoria de los alumnos, tal y como representamos en el siguiente Cuadro.

Una vez seleccionada la muestra y distribuidos al azar los sujetos que componen cada grupo, se procede a asignar de forma aleatoria los tratamientos correspondientes a cada uno.

Variables consideradas en el estudio:

Variables independientes

Metodología de enseñanza:

-Uso de material multimedia en Seminarios

- Tradicional: clase expositiva

Variables dependientes

Nivel de aprendizaje conseguido (prueba final sumativa)

Satisfacción de los estudiantes

Variables intervinientes o de control

Nivel de conocimientos previos, estilo de aprendizaje, motivación hacia la materia, nivel de uso de la informática

Los *instrumentos* aplicados para medir las variables antes indicadas se corresponden con los aplicados también a los alumnos de la asignatura *Investigación Evaluativa en Educación*, pero adaptados a las características propias de este diferente planteamiento de trabajo:

- cuestionario al alumno: datos personales, académicos, motivacionales y hábitos en informática.

- cuestionario de Honey y Alonso (CHAEA), para la evaluación de estilos de aprendizaje;

- prueba semi-cerrada sobre conocimientos previos;

- examen tipo test y de respuesta corta;

- cuestionario de satisfacción de los alumnos.

CUADRO 4

Diseño intergrupos con grupo de control no equivalente

Grupos	Nº Sujetos	Asignación de sujetos a grupos	Medida de la VD Pretest	Tratamiento	Medida de la VD Posttest
Experimental	10	Aleatoria	O ₁	X ₁	O ₂
Control	26	Aleatoria	O ₁	-	O ₂

6.1. Fases y desarrollo del estudio

Como ya hemos señalado, se establecieron dos grupos: uno, *experimental* y, otro, de *control*. La asignatura corresponde al primer cuatrimestre y en la primera sesión de clase se procedió a presentar el contenido de la disciplina y la metodología a utilizar.

Se explicó a los estudiantes el trabajo experimental que se iba a desarrollar en esta asignatura, enfatizando la importancia de nuevas metodologías de enseñanza basadas en el uso *materiales multimedia* como herramienta para la docencia-aprendizaje.

6.1.1. Evaluación inicial-Pretest

En una primera fase todos los alumnos que habitualmente asisten a clase realizan las pruebas iniciales de conocimientos previos, de motivación, uso de la informática y sobre estilos de aprendizaje. En nuestro esquema gráfico se denomina *grupo residual* al formado por aquellos alumnos que no asisten de forma habitual a clase y no realizan todas las pruebas iniciales.

Debemos dejar constancia que se solicitó la colaboración de los alumnos para formar los grupos y participar en la investigación, quedando configurados, finalmente, por 10 alumnos, el grupo de *experimentación*, y por 21, el grupo de *control*.

En cada sesión de trabajo (*seminario*), uno o dos alumnos exponían al resto de la clase los contenidos de un capítulo del programa. La mayor parte de las dudas

que planteaban sus compañeros eran resueltas por el profesor que actuaba como moderador. En ocasiones, aclara algunos conceptos o explica determinadas cuestiones relacionadas con el tema que no formaban parte de los contenidos del módulo, pero que estaban incluidos en el programa de la asignatura.

La participación *activa* de los alumnos en los *seminarios* no fue muy elevada, donde, no obstante, destacan varios alumnos/as especialmente motivados/as. El profesor estaba a disposición permanente de los alumnos para las tutorías, si bien, éstos no solían hacer uso frecuente de ellas al considerar que el contenido del CD que recibían presentaba suficiente claridad y especificación en cada uno de los aspectos de la materia.

La percepción obtenida por el profesor sobre la *motivación* de los alumnos en el desarrollo de la asignatura, fue *mayor en el grupo experimental*, mostrándose, en términos generales, mucho menos motivado el *grupo control*.

6.1.2. Evaluación final o sumativa-Postest

Los alumnos, finalmente, realizan una prueba-examen sobre el contenido global de la materia, así como el cuestionario de satisfacción para cada grupo.

7. Resultados y evaluación de la actividad en la Titulación de Pedagogía

Una vez realizadas las pruebas, se

constató, finalmente, la no existencia de *grupo residual*, porque todos los alumnos que se han presentado a la prueba sumativa final sí asisten, en alguna ocasión, a clase, y por lo tanto, no nos permiten comparar los resultados entre alumnos que sólo se hubieran presentado a la prueba final, sin haber recibido orientaciones o explicaciones en la clase.

A partir de las hipótesis planteadas en este trabajo y realizados los análisis estadísticos oportunos, se ha ido dando respuesta oportuna a las cuestiones planteadas. A modo de resumen, en el Cuadro 5 exponemos los resultados encontrados más significativos y a partir de los cuales establecer las conclusiones generales oportunas.

CUADRO 5
Formulación y contraste de hipótesis

<i>Formulación de hipótesis</i>	<i>Contraste de hipótesis</i>
1ª. <i>Los estudiantes universitarios que realicen autoevaluaciones parciales, obtendrán un nivel mayor de aprendizaje medido a través de puntuaciones en una prueba objetiva de conocimientos adquiridos, que aquellos estudiantes que no realicen estas autoevaluaciones parciales</i>	<i>A pesar de observar la existencia de diferencias entre los grupos, hemos de afirmar que esta diferencia no es significativa ($F=1,047$; $p=0,201$) ($\alpha=0,05$). Podemos añadir que la utilización de las pruebas de autoevaluación a través de Internet, mejora los resultados en el rendimiento de los alumnos concretos que componen nuestra muestra.</i>
2ª. <i>Los estudiantes universitarios que completen autoevaluaciones con ayuda de un sistema a través de Internet, obtendrán un mayor nivel de aprendizaje medido a través de puntuaciones en una prueba objetiva de conocimientos adquiridos, que aquellos sin posibilidad de realizar autoevaluación</i>	<i>Este resultado no lo podemos generalizar, teniendo en cuenta la muestra reducida con la que contamos. Sería deseable, pues, la repetición del experimento con muestras de tamaño superior.</i>
3ª. <i>El uso de un programa de evaluación a través de Internet provoca resultados más positivos en las pruebas parciales de autoevaluación, frente al uso del formato tradicional de papel en la presentación de las pruebas. La mejora en el aprovechamiento de los estudiantes dependerá directamente del tiempo de acceso al feedback recibido durante los procesos de autoevaluación</i>	<i>Aunque se observan diferencias entre las medias, estas no son significativas ($\alpha=0,05$) si tenemos en cuenta los datos de la prueba sin depurar; sin embargo, si consideramos los datos de la prueba depurada sí se producen diferencias significativas entre la autoevaluación 2 ($t=2,421$; $p=0,021$) y autoevaluación 3 ($t=2,501$; $p=0,018$), a favor del grupo experimental 2. Una explicación a estos resultados se encuentra en las condiciones no homogéneas de aplicación de la prueba.</i>
4ª. <i>El nivel de satisfacción del estudiante hacia el sistema alternativo de evaluación es significativamente mayor que en aquellos discentes con sistemas no basados en Internet o sin apoyo formalizado</i>	<i>Sí se producen diferencias estadísticamente significativas ($F=4,71$; $p=0,01$) entre los tres grupos, a favor de los que han utilizado el sistema de autoevaluación a través de Internet.</i>

Hemos de señalar, previamente, que la hipótesis de igualdad de condiciones de partida entre los grupos *experimental* y de *control* (pretest), no se ha rechazado, con lo cual, los tres grupos son estadísticamente iguales en cuanto a las variables de control consideradas en el estudio.

7.1. Resultados de rendimiento entre los grupos *experimental* y *control*

Una vez finalizada la actividad académica de los alumnos, procedimos al análisis de resultados mediante ANOVA. Dichos resultados, tomando como referencia los datos obtenidos de la *prueba depurada*, se reflejan en la Tabla 1:

Como podemos observar en la tabla anterior, la media más elevada en la prueba objetiva sumativa, es la obtenida en el grupo *Exp1* (5,536), seguida de la alcanzada por el grupo *Control* (5,024) y *Exp2* (4,546) respectivamente. A pesar de las diferencias observadas, tal diferencia no es estadísticamente significativa ($F=1,047$; $p=0,201$) para $\alpha=0,05$, si bien, el aumento del tamaño de la muestra incidiría favorablemente en la significación estadística.

7.2. Nivel de satisfacción de los alumnos de Pedagogía

Como consecuencia de los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado sobre el nivel de satisfacción alcanzado mediante la experiencia llevada a cabo, exponemos, a continuación, los datos descriptivos más representativos. Hemos de comentar, no obstante, que aunque las escalas tipo Likert proporcionan un nivel de medición ordinal, asumimos como adecuada su transformación métrica a efectos de análisis estadístico de los datos, tal y como ponen de relieve diversos autores (Morales, 2000). Esto supone la utilización del Análisis de Varianza (ANAVA) en lugar de la prueba H de Kruskal Wallis, si bien, los resultados a que se llegan aplicando ambas pruebas, son coincidentes.

Un breve comentario a los datos reflejados en la Tabla 2 nos lleva a destacar las diferencias observadas, sobre todo, en el ítem 18: “*Me he sentido satisfecho realizando esta experiencia*”, y el ítem 20 “*Recomendaría realizar repasos en otras materias*”, y se producen entre el grupo *Exp1* y el grupo de *control*. El grupo *Exp1* se siente *más satisfecho* de haber realizado la experiencia que el grupo de *control*, si bien, algunos de los componentes de este último manifiestan haberse sentido en desventaja al no haber podido tener acceso al sistema *Perception*.

TABLA 1
Análisis de varianza sobre los resultados de la prueba sumativa (*depurada*)

V. Dependiente	Exper.1.		Exper.2		Control		Total		ANOVA	
	Med.	Sx	Med.	Sex	Med.	Sex	Med.	Sex	F	p
Prueba objetiva Sumativa (<i>depurada</i>)	5,536	1,396	4,546	1,388	5,024	1,793	5,017	1,604	1,647	0,201

TABLA 2

Análisis de varianza sobre *satisfacción general*, en función de los grupos *experimental* y de *control* en Pedagogía

Satisfacción general	Exper.1.		Exper.2		Control		Total		ANOVA		DIF.
	Med.	Sx	Med.	Sex	Med.	Sex	Med.	Sex	F	p	1/3
18. Me he sentido satisfecho realizando esta experiencia.	4,25	1,00	3,76	0,75	3,25	1,00	3,76	0,99	4,71	0,01	*
19. He aprendido más que si sólo hubiera estudiado por mi cuenta.	4,50	0,63	3,82	1,01	3,94	0,85	4,08	0,88	2,93	0,06	
20. Recomendaría realizar repasos en otras materias.	4,31	1,01	4,18	0,63	3,50	1,03	4,00	0,95	3,69	0,03	*

8. Resultados y evaluación de la actividad en la Titulación de Odontología

De modo similar a como ya hemos procedido en la explicación anterior, y una vez aplicado el *diseño experimental* con grupo de control y medida *pretest* y *posttest*, aplicadas las pruebas, recogidos e informatizados los datos, procedemos al análisis de los resultados obtenidos.

También en este caso, no podemos rechazar la hipótesis de igualdad de condiciones de partida entre el *grupo experimental* y el de *control*; es decir, una vez demostrado que los dos grupos son estadísticamente equivalentes en las variables de control consideradas más importantes, podemos exponer las conclusiones (ver Cuadro 6).

CUADRO 6
Formulación y contraste de hipótesis

<i>Hipótesis de partida</i>	<i>Contraste de hipótesis</i>
1ª. <i>Los estudiantes universitarios de Odontología que realicen el curso a través de la asistencia a Seminarios presenciales y con apoyo en el material multimedia diseñado, obtendrán un nivel superior de aprendizaje, medido a través de las puntuaciones en una prueba objetiva de conocimientos adquiridos, que aquellos estudiantes que sigan una metodología tradicional de enseñanza</i>	A pesar de observar la existencia de diferencias entre los grupos, hemos de afirmar que esta diferencia <i>no es significativa</i> ($t=0,677$; $p=0,505$) ($\alpha \neq 0,05$). Podemos añadir que la utilización de un material didáctico en formato digital, mejora los resultados en el rendimiento de los alumnos concretos que componen nuestra muestra, aunque este resultado no se pueda generalizar, debido a la reducida muestra con la que contamos. Sería deseable, pues, la repetición del experimento con muestras de tamaño superior.
2ª. <i>El nivel de satisfacción del estudiante hacia el sistema alternativo de enseñanza, es significativamente mayor que en aquellos discentes con sistemas no basados en el uso de material multimedia</i>	<i>Sí se producen diferencias estadísticamente significativas</i> ($t=2,492$; $p=0,019$) entre los dos grupos, a favor de los que han utilizado el sistema de formación basado en el uso del CD.

8.1. Resultados de rendimiento académico entre el grupo experimental y control

Una vez aplicadas las dos pruebas finales, a saber, una prueba objetiva (tipo test) y un examen de respuestas cortas, procedemos al análisis de resultados utilizando la *prueba t de diferencia de medias* para muestras independientes.

Como podemos observar, el *grupo experimental* supera al *grupo control* en la prueba de *preguntas cortas* y en el *resultado final del examen*. A pesar de observar la existencia de diferencia, tal diferencia no es estadísticamente significativa ($\alpha=0,05$). Podemos añadir que la utilización de una metodología didáctica basada en *Seminarios* y uso del *material multimedia*, mejora los resultados en el rendimiento de los alumnos que componen nuestra muestra. No podemos generalizar este resultado, dado que, como ya nos ha ocurrido en la titulación anteriormente desarrollada, y así lo hemos explicado, la muestra con la que contamos no resulta suficiente. Un aumento en dicha muestra elevaría las posibilidades de encontrar diferencias significativas.

8.2. Nivel de satisfacción de los alumnos de Odontología

Del cuestionario de satisfacción aplicado, extraemos los tres ítems que reflejan una valoración global al respecto, tal y como expresamos a continuación, no sin antes recordar el comentario ya realizado al analizar el nivel de satisfacción de los alumnos de Pedagogía.

También, en este caso, las valoraciones medias obtenidas en el grupo *experimental* son superiores a las del grupo *control*, aunque estadísticamente sólo sean significativas en el ítem 19: "*Creo que la metodología (basada en el CD) que utilizamos en los seminarios me ha permitido entender mejor los contenidos de la asignatura*"; sin duda, una muestra de mayor amplitud nos hubiera permitido obtener diferencias significativas en mayor número de ítems.

Conclusiones generales

En este trabajo centramos preferentemente nuestra atención en la evaluación del aprendizaje de los alumnos, conside-

TABLE 3
Diferencia de medias sobre los resultados de la prueba sumativa (*depurada*)

V. Dependiente	Experim.		Control		Dif. Med.	
	Med	Sx	Med	Sx	t	p
Prueba objetiva (test)	4,257	0,845	4,388	0,783	0,410	0,685
Preguntas cortas	2,970	0,650	2,482	0,743	1,719	0,098
Total suma	7,227	1,401	6,871	1,270	0,677	0,505

rando las distintas técnicas e instrumentos de evaluación y la *incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación* al proceso educativo. Hemos llevado a cabo dos propuestas de implantación de recursos tecnológicos en dos cursos y titulaciones diferentes, analizando su incidencia en el rendimiento académico de los alumnos, así como en su nivel de satisfacción. Los resultados alcanzados convergen positivamente al demostrar empíricamente la favorable incidencia que supone la utilización de los nuevos recursos en el proceso y desarrollo del aprendizaje. No obstante, por la novedad que supone para nosotros, hacemos especial mención a la utilización del programa informático *Perception*, utilizado para la *evaluación de los aprendizajes a través de Internet*.

Dentro de las ventajas observadas a lo largo del proceso de autoevaluación, destacamos todo aquello que supone un procedimiento novedoso para los alumnos, incentivando el interés y la disposición del alumno hacia el trabajo a realizar. Pero, especialmente, constituye un *soft-*

ware que ofrece la posibilidad de introducir *feedback* con distinto nivel de estructuración y diferente grado de calidad, permitiendo evaluar a varios alumnos a la vez, obtener resultados inmediatos y comparar los resultados de un alumno en distintas pruebas, o entre alumnos...

De la información obtenida a través del cuestionario de satisfacción aplicado a los alumnos, destacamos que la metodología utilizada (autoevaluaciones periódicas tras el desarrollo de cada tema) fomenta el *estudio diario* a la vez que constituye un *apoyo esencial en el proceso de aprendizaje, aclarando conceptos, resolviendo dudas*, todo ello gracias a la calidad del *feedback* que se le ofrece. Además, incentiva una *comprensión más profunda* de los temas, facilitando la *reflexión del alumno*; los alumnos valoran positivamente la originalidad de la metodología, por la que se sienten altamente *motivados e interesados*.

Si hubiera que destacar algún *inconveniente*, sería, sin duda, el gran esfuerzo que requiere llevar a cabo el docente para la

TABLA 4
Diferencia de medias sobre *satisfacción*

Satisfacción general	Experim.		Control		Dif. Med.	
	Med	Sx	Med	Sx	t	p
18. Me he sentido satisfecho realizando esta experiencia	4,20	0,632	3,80	0,834	1,333	0,193
19. La metodol. que utilizamos en los Seminarios me ha permitido entender mejor los contenid. asignatura	4,80	0,422	4,20	0,696	2,494	0,019*
20. Recomendaría esta metodología en otras asignaturas.	4,30	0,823	3,85	0,933	1,292	0,207

elaboración y construcción de las preguntas, con sus correspondiente opciones de respuesta, así como la formulación del *feedback* lo más adecuado y ajustado a los intereses formativos del alumno, en cada caso.

El presente trabajo queremos enmarcarlo dentro de un riguroso estudio de innovación didáctica en torno al proceso de Convergencia Europea, tratando de afrontar cambios que han de ser de gran relevancia en materia educativa, y donde la innovación pedagógica conlleva necesariamente una renovación en las estrategias y formas de llevar a cabo la evaluación.

A partir de la valoración realizada, pretendemos afrontar nuevos retos en el ámbito pedagógico, entre los que destacamos los siguientes:

a) Profundizar en las posibilidades potenciales de aplicación del *software* que en este primer estudio no se han desarrollado. Así, por ejemplo, la gestión de la evaluación o del examen, permitiendo realizar bloqueos de preguntas y de tiempos que dan lugar a una individualización de las pruebas.

b) Ampliar el estudio a otros tipos de instrumentos no tradicionales de evaluación de competencias, asignando la técnica más adecuada a la evaluación de distintos contenidos: contratos de aprendizaje, portafolios... Esto conllevaría la extensión de la investigación a diferentes áreas de contenido académico.

c) Combinar la autoevaluación con técnicas de coevaluación, responsabilizando a los estudiantes como sujetos y agentes

de su propia evaluación, a través de técnicas de dinámica de grupos, foros de discusión... dentro todo ello de una dinámica y acción de enseñanza-aprendizaje basada en un plan tutorial centrado en el estudiante.

d) Finalmente, contactar con proyectos europeos vigentes de *e-assessment*, con el fin de analizar sus potencialidades y limitaciones en cada contexto y poderlo transferir al entorno particular de la Universidad española.

Dirección del autor: Santiago Nieto Martín. Facultad de Educación. P^o Canalejas 169, 38008 Salamanca.

Fecha de recepción de la versión definitiva de este artículo: 5.II.2007

Notas

- [1] Orden EDU/1025/2004, de 16 de junio (BOCyL de 30 de junio de 2004), resuelta por Orden EDU/1539/2004 de 6 de octubre (BOCyL de 8 de octubre de 2004).
- [2] Resolución de 2 de septiembre de 2005 de la Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Castilla y León (BOCyL de 9 de septiembre de 2005).

Bibliografía

- ALBA PASTOR, C. (dir.) (2004) *La viabilidad de las propuestas metodológicas para la aplicación del crédito europeo por parte del profesorado de las universidades españolas, vinculadas a la utilización de las TICs en la docencia y la investigación* (Informe/Proyecto EA2004-0042).
- AREA, M. (2004) *Los medios y las tecnologías en la educación* (Madrid, Pirámide).
- BROWN, A. L. (1992) Design experiments. Theoretical and methodological challengers in creating complex interventions in classroom settings, *Journal of Learning Sciences*, 2, pp. 141-178.
- BROWN, S. y GLASNER, A. (edit.) (2003) *Evaluar en la Universidad* (Madrid, Narcea).
- BULL, J. (1999) Computer-Assessment: impact in Higher

Education Institutions, *Educational Technology and Society*, 2:3, pp.123-126.

BULL, J. y STEPHENS, D. (1999) The Use of Question Mark Software for Formative and Summative Assessment in Two Universities, *Innovations in Education and Training International*, 36:2, pp. 128-136.

CARNOY, M. (2004) *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*, Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC.

DE LA ORDEN, A. (2004) Producción, transparencia y uso del conocimiento pedagógico, en BUENDÍA, L. y otros *Temas fundamentales en la investigación educativa* (Madrid, La Muralla).

GIBBS, G. y SIMPSON, C. (2004) Measuring the response of students to assessment: the Assessment Experience Questionnaire, en C. RUST (Ed) *Improving Student Learning: Theory, Research and Scholarship* (Oxford, Oxford Centre for Staff and Learning Development).

GIBBS, G. y SIMPSON, C. (2005) Conditions under which assessment supports students' learning, *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, pp. 3-31.

FULLAN, M. (2002) *Los nuevos significados del cambio en la educación* (Barcelona, Octaedro).

LARA, S. (2001) *La evaluación formativa en la Universidad a través de Internet. Aplicaciones informáticas y experiencias prácticas* (Pamplona, EUNSA).

LARA, S. (2003) La evaluación formativa a través de internet, p. 105, en M. CEBRIAN, *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (Madrid, Narcea).

MORALES, P. (2000) *Medición de actitudes en psicología y educación* (Madrid, Universidad Pontificia de Comillas) (2ª edición revisada).

RODRÍGUEZ CONDE, Mª J. y otros (2005) *Evaluación de competencias de los estudiantes ante la implantación de créditos ECTS. Aplicación de las TIC en evaluación de aprendizajes (Computer-Assisted Assessment)* (Informe/Junta de Castilla y León).

TARAS, M. (2003) To Feedback or Not to Feedback in Student Self-assessment, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28:5, pp. 549-563.

TEJEDOR, F. J. y GARCIA-VALCARCEL, A. (2006) Competencias

de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes, *revista española de pedagogía*, 233, pp. 21-43.

VALCARCEL, M. (2003) *La preparación del profesorado universitario español para la convergencia europea en Educación Superior* (Informe EA 2003-2004).

ZABALZA, M. A. (2001) Evaluación de los aprendizajes en la Universidad, en GARCIA-VALCARCEL, A. *Didáctica universitaria* (Madrid, La Muralla).

Resumen:

Convergencia de resultados en dos diseños de investigación-innovación en enseñanza universitaria a través de las TIC

El presente artículo pretende ofrecer evidencias empíricas en varias cuestiones de gran actualidad ante el umbral de la Convergencia Europea en Educación Superior. Para ello, programamos y llevamos a cabo dos diseños de investigación con dos grupos de universitarios que cursan carreras diferentes, utilizando en ambos casos las nuevas tecnologías como estrategia para un aprendizaje más eficaz, y, en un diseño en concreto, un programa informático orientado a la evaluación formativa de dichos aprendizajes. Pretendemos poner de manifiesto la eficaz aportación de las TIC en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje, así como producir conocimientos pedagógicos basados en la evidencia, además de reflejar un procedimiento de formación del profesorado orientado a potenciar y mejorar de la práctica profesional docente.

Descriptores: Nuevas tecnologías, evaluación aprendizajes, formación profesorado universitario.

Summary:

Results convergence in two designs research-innovation in university teaching through the TIC

The present article intends to offer empirical evidence in several problems of importance nowadays in the European Space of Higher Education. We program and carry out two research designs with two groups of university students, working at different schools, using in either case the new technologies, as a strategy for a most effective learning. In a concrete design, we use a computer program leaded to the formative evaluation of said learning. We intend to put in manifesto the effective contribution of TIC for the different teaching processes-learning, as well as to produce pedagogic knowledge based on evidences, in addition to reflecting a training procedure of the faculty aimed at promoting and improving the professional teaching practice.

Key Words: New technologies, evaluation of learning, university teacher education.