

FOMENTANDO LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE TIC. EL USO DE LOS SISTEMAS DE MANDOS DE RESPUESTA COMO HERRAMIENTA DOCENTE*

PROMOTING THE ACQUISITION OF COMPETENCES THROUGH ICT. THE USE OF AUDIENCE RESPONSE SYSTEMS AS A LEARNING TOOL

Isabel Buil Carrasco

Universidad de Zaragoza
ibuil@unizar.es

Blanca I. Hernández Ortega

Universidad de Zaragoza
bhernand@unizar.es

F. Javier Sesé Oliván

Universidad de Zaragoza
javisese@unizar.es

RESUMEN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) sitúa al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje y persigue que este desarrolle una serie de competencias genéricas y específicas. El presente trabajo tiene como objetivo analizar en qué medida la integración de los sistemas de mandos de respuesta en la metodología docente de una asignatura permite potenciar la adquisición de las competencias genéricas más relevantes para los perfiles de los estudiantes de los grados objeto de análisis, y las específicas asociadas a la asignatura. La actuación descrita se desarrolla en el marco de una nueva asignatura, Introducción al Marketing, correspondiente a dos enseñanzas de grado de la Universidad de Zaragoza. Para evaluar la capacidad de los sistemas de mandos de respuesta para potenciar la adquisición de competencias se ha obtenido información de carácter subjetivo procedente de una encuesta realizada entre los estudiantes participantes en esta actividad, así como datos de carácter objetivo a partir de las calificaciones obtenidas en la asignatura. Los resultados confirman que dicha actuación ha favorecido el logro de los resultados de aprendizaje y, en consecuencia, la adquisición de las competencias específicas. Además, esta actuación ha potenciado la adquisición de competencias genéricas como

Recibido: 12/XI/2013. Aceptado: XI/2014

* Los autores agradecen la ayuda recibida a los proyectos ECO2011-23027; ECO2013-41257; ECO2014-54760 (MICINN, FEDER), y al proyecto S09-PM062 (Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo), así como su reconocimiento como miembros del grupo de investigación de excelencia Generes (Gobierno de Aragón). Asimismo los autores desean agradecer el apoyo recibido por la Universidad de Zaragoza a través de los proyectos de innovación docente PIIDUZ_13_500, PIIDUZ_11_4_018. Los autores son miembros del “Grupo interdisciplinar de Innovación Docente mediante herramientas TIC en áreas técnicas y sociales”, reconocido por la Universidad de Zaragoza (PIIDUZ_13_013), a quien agradecen el apoyo recibido. Los nombres de los autores aparecen en orden alfabético.

la capacidad para trabajar en equipo, la habilidad en las relaciones interpersonales, la capacidad crítica y autocrítica, y la capacidad de tomar decisiones, entre otras. A modo de conclusión, podemos afirmar que si los sistemas de mandos respuesta se integran en un adecuado diseño pedagógico, su empleo permite alcanzar mejoras significativas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y facilita el proceso de adaptación de las enseñanzas universitarias a las directrices establecidas por el EEES.

Palabras clave: Uso de Tecnologías en la Educación; Sistemas de Mandos de Respuesta; Metodología Docente; Educación basada en Competencias; Educación Superior.

ABSTRACT

Under the principles established in the European Higher Education Area (EHEA), the student becomes the central element of the learning process, and this has resulted in a fundamental change in the way students learn by shifting the focus to the acquisition of generic and specific competences. In this study, our goal is to investigate the degree to which the use of audience response systems (ARS) in a marketing course promotes the acquisition of generic and specific competences by the students. We describe the experience developed in a new marketing course that belongs to two bachelor degrees in the Universidad de Zaragoza: Marketing degree, and Finance and Accountability degree. To examine the ability of ARS to promote the acquisition of competences among students, we have collected self-reported information using a survey among students that used the technology, and have combined it with (more objective) internal data about the grades obtained by each student in the marketing course. The results of the study reveal that the use of ARS promotes the acquisition of specific competences (those related to the marketing course). At the same time, the use of ARS significantly promotes the acquisition of generic competences such as teamwork, the ability to interact with peers, the ability to critically analyze information, and decision making, among others. Thus, we can conclude that, when properly integrated in the pedagogic design of the teaching activities, ARS improve the learning process by promoting the acquisition of generic and specific competences by students, contributing to the success of the EHEA framework.

Keywords: Technology Uses in Education; Audience Response Systems; Teaching Methods; Competency Based Education; Higher Education.

1. INTRODUCCIÓN

El contexto universitario actual se encuentra inmerso en una profunda transformación fruto de la adaptación de las enseñanzas universitarias a las directrices establecidas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El nuevo modelo educativo supone el paso de una enseñanza donde los aspectos fundamentales son el profesor y la transmisión de conocimientos, a una enseñanza centrada en el estudiante y en su adquisición de competencias genéricas y específicas (Fonseca-Mora y Aguaded-Gómez, 2007; López Ruiz, 2011). Así, el estudiante emerge como un agente activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, responsable de la gestión de su propio conocimiento. La implementación del enfoque de competencias requiere acometer múltiples cambios, como la introducción de métodos docentes innovadores. Entre el abanico de actuaciones disponibles, las que se apoyan en el uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) presentan una serie de características que las dotan de una alta idoneidad para favorecer la adquisición de competencias y capacidades (Castro-Nuño *et al.*, 2011; Martínez-González y Martínez-Carrasco, 2014). La experiencia descrita a continuación se centra en el empleo de los sistemas de mandos de respuesta como elemento central a partir del cual desarrollar una experiencia de innovación docente de carácter metodológico. Esta tecnología ha sido utilizada en varias universidades españolas, demostrando

su influencia positiva sobre el proceso de aprendizaje del estudiante a partir de mecanismos basados en la participación, motivación e interactividad (ver, a modo de ejemplo, Castro-Nuño *et al.*, 2011; Hernández-Sánchez *et al.*, 2011; Llosa-Blas *et al.*, 2012; Martínez-González y Martínez-Carrasco, 2014).

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar en qué medida la integración de los sistemas de mandos de respuesta en la metodología docente de una asignatura permite potenciar la adquisición de las competencias genéricas más relevantes para los perfiles de los estudiantes de los grados objeto de estudio, así como las específicas asociadas a la asignatura. En concreto, se diseñó una competición por equipos basada en el uso de esta herramienta tecnológica, en la cual los diferentes grupos tenían que dar respuesta a un conjunto de preguntas de elección múltiple sobre los temas de la asignatura. La respuesta correcta a estas preguntas les permitía acumular puntos y posicionarse en una clasificación que determinaba la ordenación de los grupos y el equipo vencedor. La actividad desarrollada pretende incrementar el protagonismo y participación del estudiante, así como mejorar su implicación y motivación a través de la introducción de una tecnología fácil de usar y de gran versatilidad. La actuación se desarrolla en el marco de una nueva asignatura, Introducción al Marketing, correspondiente a las enseñanzas de grado de Marketing e Investigación de Mercados (MIM) y Finanzas y Contabilidad (FICO) de la Universidad de Zaragoza.

2. LOS SISTEMAS DE MANDOS DE RESPUESTA

Los sistemas de mandos de respuesta están compuestos por una base receptora (para captar repuestas), un software especializado (para la recogida y tratamiento de las respuestas) y los propios mandos de respuesta (dispositivos tecnológicos de pequeño tamaño similares a los mandos de televisión). Estos sistemas permiten realizar preguntas a una audiencia, recoger las respuestas emitidas y analizarlas para su tratamiento posterior. Entre sus posibles utilidades en el ámbito docente se encuentran la de realizar encuestas, fomentar la discusión en clase mediante el planteamiento de preguntas o servir como medio para desarrollar un sistema de evaluación continuada de los estudiantes.

Su funcionamiento es muy simple. El profesor plantea una pregunta durante la sesión (por ejemplo, mostrándola en una diapositiva de PowerPoint), y ofrece varias opciones de respuestas (en el caso de preguntas de elección múltiple). Para contestar a las preguntas, los estudiantes utilizan los mandos de respuesta y pulsan la tecla que corresponde con la respuesta que ellos consideran correcta. En ese momento, el mando emite una señal que automáticamente es recibida por un receptor conectado al ordenador del profesor. Las respuestas captadas por el receptor son almacenadas a través de un software específico que permite, entre otras cosas, analizar las respuestas de los estudiantes de manera inmediata, observando la distribución de las respuestas entre las diferentes alternativas.

Los sistemas de mandos de respuesta han cobrado un gran protagonismo en el contexto educacional con carácter reciente, debido principalmente a las ventajas que dichos dispositivos ofrecen tanto a profesores como a estudiantes (Bergtrom, 2006; Caldwell, 2007; Martínez-González y Martínez-Carrasco, 2014; Simpson y Oliver, 2007). Desde el punto de vista del profesor, una de las ventajas más sobresalientes de esta tecnología es la posibilidad de evaluar, de manera inmediata, el grado de comprensión de los conceptos planteados durante la clase, pudiendo modificar el ritmo o

la presentación de contenidos (Llosa-Blas *et al.*, 2012). Este hecho permite adaptar el nivel de enseñanza al grado de comprensión alcanzado, haciendo mayor énfasis en las cuestiones que presentan más dificultades para los estudiantes sin tener que esperar a obtener los resultados finales (Knight y Wood, 2005). Otra ventaja importante hace referencia a la mejora en las tasas de asistencia a clase y la atención (Castro-Nuño *et al.*, 2011; Kay y LeSage, 2009). Por ejemplo, se ha comprobado que cuando el 15% de la nota se asocia a la participación en estos sistemas, la asistencia aumenta de manera considerable (Burnstein y Lederman, 2001; Greer y Heaney, 2004). Asimismo, a través del uso de esta tecnología aumenta la motivación e implicación de los estudiantes, al presentar un mayor interés por los conceptos analizados y por participar más activamente para demostrar sus conocimientos (Martínez-González y Martínez-Carrasco, 2014). Finalmente, con el empleo de los sistemas de mandos de respuesta, se consigue un mayor nivel de interactividad entre todos los agentes involucrados (Banks, 2006; Beatty, Gerace, Leonard y Dufrense, 2006; Mayer *et al.*, 2009).

Los sistemas de mandos de respuesta también presentan interesantes ventajas para los estudiantes. Una de las más importantes hace referencia a la mejora del desempeño. Estos dispositivos hacen que los estudiantes se impliquen más en su proceso de aprendizaje, y les ayudan a comprender y asentar los conocimientos, favoreciendo unos mejores resultados de aprendizaje (Bullock *et al.*, 2002). Otro elemento importante es el anonimato de las respuestas, que reduce el temor a equivocarse y fomenta la participación en la discusión de las respuestas generalmente a través de un formato lúdico de la actividad (Bruff, 2010; Hernández-Sánchez *et al.*, 2011). Además, los estudiantes suelen presentar una actitud muy favorable ante estas nuevas tecnologías, tanto por su facilidad de uso como por el mayor entretenimiento y diversión que añaden a las clases (Hernández-Sánchez *et al.*, 2011; Kay y LeSage, 2009). Finalmente, en presencia de los mandos de respuesta, los estudiantes toman conciencia del progreso de su aprendizaje. Al comprobar su grado de conocimiento y acierto de las preguntas planteadas (retroalimentación inmediata), los estudiantes pueden conocer cuáles son los conceptos que requieren más atención por su parte y cuáles han sido entendidos correctamente (Lantz, 2010).

3. MÉTODO

3.1. Contexto y descripción de la experiencia

La experiencia que se describe en el presente trabajo se ha llevado a cabo en la asignatura Introducción al Marketing, impartida en los grados de Marketing e Investigación de Mercados (MIM) y Finanzas y Contabilidad (FICO) de la Universidad de Zaragoza, durante el curso académico 2010-2011. Introducción al Marketing es una asignatura de formación básica de 6 créditos ECTS que se cursa en el primer semestre de ambos grados. Esta asignatura tiene como principal objetivo iniciar a los alumnos en los conceptos básicos, instrumentos y decisiones de marketing. En cada uno de los grados hay dos grupos de docencia de la asignatura, dando lugar a un total de cuatro grupos (MIM1 y MIM2; FICO1 y FICO2), cada uno con una matrícula de 70 estudiantes, resultando en un total de 280 estudiantes entre los cuatro grupos (70 x 4). A su vez, cada uno de los cuatro grupos se subdivide en dos sub-grupos de prácticas de 35 estudiantes cada uno, y es en estos sub-grupos donde se desarrolla la experiencia con los sistemas de mandos de respuesta que a continuación se va a detallar (4 grupos x 2 sub-grupos = 8 sub-grupos de 35 estudiantes cada uno).

La integración de los sistemas de mandos de respuesta, al igual que otras TIC, requiere de una adecuada innovación pedagógica (Serrano y Prendes, 2012). A continuación se detalla, por tanto, de qué forma se incorporó esta nueva tecnología en la metodología docente de la asignatura.

A lo largo del semestre se diseñó una competición basada en el uso de esta herramienta tecnológica, en la cual los estudiantes tenían que dar respuesta, en un total de siete rondas de juego, a un conjunto de preguntas de elección múltiple sobre los contenidos tratados en los diferentes temas que componen la asignatura. A diferencia de otras experiencias en las que el uso de los sistemas de mandos de respuesta se realiza de manera individual, la actividad planificada se desarrolló por equipos. En concreto, los 35 alumnos de cada desdoble fueron organizados en equipos de 4-5 personas (resultando en un número de equipos de entre 7 y 8 por desdoble de prácticas) y contestaron las preguntas haciendo uso de los mandos de respuesta. De este modo, pretendíamos que el conocimiento se creara en grupo, permitiendo que todos los miembros del mismo interactuasen activa y conjuntamente, compartiendo experiencias y asumiendo diferentes roles para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje más eficiente. Cada ronda de la competición contenía 10 preguntas de elección múltiple con cuatro opciones de respuesta, propuestas por los propios equipos, de las cuales solamente una era la correcta.

El proceso de elaboración y recogida de las preguntas fue el siguiente. Al finalizar un tema, cada equipo debía preparar y enviar 3 preguntas de elección múltiple sobre los contenidos tratados en el mismo. Tras recibir las preguntas, los profesores hacían una selección de las mismas, realizando las adaptaciones oportunas según las guías y recomendaciones recogidas en la literatura (Beatty *et al.*, 2006; Beekes, 2006; Wit, 2003). A través de las preguntas se trabajaban desde los niveles cognoscitivos más elementales, como el recuerdo o la comprensión, hasta otros más complejos, como la aplicación o el análisis.

Tras el envío de las preguntas y su filtrado por parte del profesorado, las cuestiones seleccionadas junto con las posibles respuestas eran proyectadas en la clase práctica correspondiente a través de una presentación PowerPoint y con la ayuda del software especializado (H-ITT). Cada uno de los equipos de estudiantes tenía asignado un mando de respuesta que usaba a lo largo de todo el semestre, y disponía de un tiempo determinado para responder a cada pregunta, que generalmente oscilaba entre 60 y 90 segundos, en función de su grado de dificultad. Una vez finalizado el tiempo para emitir las respuestas, la distribución de dichas respuestas se mostraba a través de un histograma. Se abría entonces un turno de intervenciones, momento en el cual los estudiantes interactuaban entre sí y entablaban una discusión sobre las diferentes respuestas. A continuación, se mostraba la opción correcta.

Los equipos participantes en la competición obtenían puntos en función de las preguntas acertadas en cada una de las rondas y, a partir de estos puntos, se posicionaban en una clasificación que determinaba la ordenación de los grupos y el equipo vencedor. Así, una vez concluida cada una de las sesiones, y utilizando la información almacenada en el software, el profesor publicaba la puntuación obtenida por cada equipo, junto a la clasificación.

La participación en esta actividad formaba parte de la calificación final del estudiante (con una valoración del 5% sobre dicha calificación final), aunque la nota no sólo dependía del resultado final obtenido en la competición, sino también del envío de las preguntas por parte de los equipos

y de su participación activa durante la discusión planteada para cada pregunta. Al finalizar las siete rondas de juego de las que constaba la competición, se publicó el ranking con la posición que ocupaba cada uno de los equipos y se celebró una sesión final de clausura con una entrega simbólica de medallas al equipo ganador.

3.2. Muestra e instrumentos

Para evaluar en qué medida la actuación de innovación metodológica apoyada en los sistemas de mandos de respuesta ha potenciado la adquisición de competencias genéricas y específicas se ha realizado una encuesta entre los estudiantes participantes en esta actividad. Esta encuesta fue contestada por 198 de los 280 alumnos matriculados en la asignatura Introducción al Marketing en los grados analizados, lo que supone una tasa de respuesta del 71%. Para la medición de las diferentes variables incluidas en la misma se utilizaron escalas extraídas de investigaciones previas en formato Likert de siete puntos. La muestra estaba compuesta por 89 hombres y 109 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y 36 años.

Asimismo, como complemento a las valoraciones subjetivas de la encuesta y para dotar de mayor robustez a los resultados, se ha realizado un análisis de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la asignatura con objeto de ilustrar en qué medida se ha potenciado la adquisición de las competencias específicas. En este caso, se dispone de los datos de 240 estudiantes de los 280 matriculados en la asignatura. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

4. RESULTADOS

Para analizar el grado en que el uso de los sistemas de mandos de respuesta potencia la adquisición de competencias genéricas se utilizan los datos obtenidos en la encuesta. En ella se pidió a los estudiantes que evaluaran en qué medida consideraban que el empleo de los mandos de respuesta había contribuido a desarrollar o mejorar un conjunto de competencias genéricas extraídas principalmente del Proyecto Tuning. Los resultados obtenidos han sido muy positivos. En general, tal y como se puede observar en la Tabla 1, los estudiantes consideran que los mandos de respuesta, en el marco de la actividad y metodología de trabajo diseñada, han contribuido a desarrollar o mejorar las competencias genéricas recogidas en el cuestionario. Así, las puntuaciones para todas las competencias analizadas alcanzan unos valores altos y satisfactorios (medias por encima de 5 sobre una escala con un máximo de 7).

Para analizar el grado en que los sistemas de mandos de respuesta potencian la adquisición de las competencias específicas se utiliza tanto información procedente de la encuesta, basada en las percepciones de los estudiantes, como datos sobre las calificaciones obtenidas por los mismos. Como se describe a continuación, los resultados son igualmente satisfactorios.

Comenzando con los resultados derivados de la encuesta, estos confirman que el empleo de los sistemas de mandos de respuesta en el contexto en que han sido utilizados ha contribuido a la adquisición de las competencias específicas (Tabla 2), al favorecer la comprensión de los conceptos tratados en la asignatura y permitirles llevar a cabo un mejor aprendizaje de los mismos.

Tabla 1. Indicadores sobre la adquisición de competencias genéricas

Competencia	Mín.	Máx.	Media	D.T.
Capacidad para trabajar en equipo	4	7	6,18	0,82
Habilidad en las relaciones interpersonales	2	7	5,74	1,05
Capacidad de crítica y autocrítica	1	7	5,66	1,07
Capacidad de tomar decisiones	1	7	5,60	1,09
Comunicación oral y escrita	2	7	5,57	1,10
Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas	2	7	5,55	1,03
Capacidad de organización y planificación	3	7	5,46	1,05
Capacidad de análisis y síntesis	3	7	5,44	0,94
Trabajar en entornos de presión	1	7	5,43	1,39
Capacidad para la resolución de problemas	2	7	5,39	1,14

Nota: 1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo.

Desde un punto de vista más objetivo, estos resultados basados en percepciones se contrastaron con las calificaciones obtenidas por los estudiantes, lo cual permitió corroborar las conclusiones anteriores. En el análisis se siguieron los siguientes pasos.

Tabla 2. Indicadores sobre la adquisición de competencias específicas

Competencias específicas	Mín.	Máx.	Media	D.T.	Media
El uso de los mandos de respuesta...					
... ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	2	7	5,76	1,03	5,73
... me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	3	7	5,71	1,08	
... me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	3	7	5,72	1,06	

Nota: 1 = totalmente en desacuerdo; 7 = totalmente de acuerdo.

En primer lugar, se seleccionó a los ocho equipos ganadores de la competición y se identificaron todos sus integrantes, así como las calificaciones finales obtenidas por cada uno de ellos en la asignatura en el mes de enero de 2011 (primera convocatoria). Esto permitió calcular las calificaciones medias para los equipos ganadores en cada uno de los cuatro grupos de la asignatura (dos

en el grado de MIM y dos en el grado de FICO). La primera columna de la Tabla 3 muestra estos resultados. Así, por ejemplo, en el Grupo A, la calificación media de la asignatura que obtuvieron los integrantes de los equipos ganadores fue de 7,67 puntos (sobre un máximo de 10).

A continuación, se calculó la calificación promedio global del resto de estudiantes en cada uno de los cuatro grupos de la asignatura teniendo en cuenta, como en el caso anterior, los resultados de la primera convocatoria. Estas calificaciones promedio pueden observarse en la segunda columna de la Tabla 3. Así, siguiendo con el ejemplo anterior, en el Grupo A la calificación media de todos los estudiantes -excluyendo a los integrantes de los equipos ganadores- fue de 5,66.

Tabla 3. Comparación de calificaciones

	Calificación media de los estudiantes de los equipos ganadores	Calificación media del resto de los estudiantes del grupo	Diferencia de medias (Z, p)
Grupo A	7,67	5,66	2,01 (-3,012, $p < 0,01$)
Grupo B	6,00	4,84	1,16 (-2,703, $p < 0,01$)
Grupo C	7,04	5,38	1,66 (-2,448, $p < 0,05$)
Grupo D	5,49	4,40	1,09 (-1,515, $p > 0,1$)
Total	6,48	5,17	1,31 (-4,146, $p < 0,01$)

Nota: Calificación sobre 10 puntos. La variable analizada (calificación) incumple los requisitos de normalidad. Por este motivo, se emplea la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney.

Estos cálculos permiten efectuar una comparación entre las calificaciones de la asignatura obtenidas por los integrantes de los equipos ganadores y las obtenidas por el resto de estudiantes de cada grupo. Estos resultados aparecen en la última columna de la Tabla 3. Como puede observarse, los equipos que mayor implicación y desempeño alcanzaron en la actividad de los mandos (equipos ganadores) obtuvieron unas calificaciones superiores al resto de compañeros, siendo estas diferencias estadísticamente significativas en tres de los cuatro grupos analizados. Siguiendo con el ejemplo anterior, en el Grupo A, la diferencia entre la calificación promedio de los equipos ganadores y la calificación promedio obtenida por el resto de estudiantes del grupo fue de 2,01 puntos. En total, teniendo en cuenta esta comparación para los cuatro grupos de la asignatura, la nota media de los estudiantes integrantes de los equipos ganadores alcanza los 6,48 puntos, frente a los 5,17 puntos de la nota media del resto de alumnos de la asignatura que se presentaron en la primera convocatoria, siendo la diferencia de 1,31 puntos estadísticamente significativa, tal y como puede observarse en la última fila de la Tabla 3.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo fue planteado con el propósito de examinar en qué medida el uso de los sistemas de mandos de respuesta en un contexto docente podía fomentar la adquisición de competencias

genéricas y específicas por parte de los estudiantes. Los resultados obtenidos a través de la encuesta y el análisis de las calificaciones de los estudiantes nos permiten afirmar, con un alto grado de confianza, que la actuación metodológica basada en el empleo de los sistemas de mandos de respuesta ha permitido alcanzar dicho objetivo.

Por un lado, los estudiantes reconocen que el uso de los mandos de respuesta ha potenciado la adquisición de las competencias genéricas. De manera más detallada, los resultados muestran que la capacidad para trabajar en equipo es una de las competencias genéricas que, de acuerdo con la percepción de los estudiantes, más se ha potenciado como consecuencia del empleo de los mandos de respuesta. Este resultado es coherente con el diseño de la actividad, ya que a través de esta se perseguía fomentar el trabajo colaborativo del estudiante tanto en la fase de preparación de las preguntas como, especialmente, en la de resolución de las mismas, dado que las respuestas debían ser previamente discutidas y consensuadas entre los miembros del grupo y decididas conjuntamente. En segundo lugar, se sitúa la habilidad en las relaciones interpersonales. De nuevo, la utilización de los mandos de respuesta en equipos favorece el desarrollo de esta competencia. Así, en cada una de las rondas de juego los estudiantes deben interactuar y relacionarse con sus iguales, escuchando las opiniones de los miembros del equipo y tratando de llegar a un consenso sobre las respuestas correctas. En tercer y cuarto lugar se sitúan las competencias genéricas relativas a la capacidad crítica y autocrítica, y a la capacidad de tomar decisiones. La actividad en la que los mandos de respuesta han sido utilizados requiere llegar a un consenso acerca de qué alternativa propuesta es la respuesta correcta, alcanzado por todos los miembros del equipo y para cada una de las preguntas formuladas a lo largo de la competición. De igual modo, la discusión inicial entre los componentes de cada equipo sobre cada una de las alternativas posibles y la posterior puesta en común con el resto de equipos contribuyen a desarrollar la capacidad de crítica y autocrítica. Por detrás de estas competencias, pero con unos valores igualmente satisfactorios (por encima de 5), se encuentran otras competencias genéricas como (a) la comunicación oral y escrita: es preciso recordar que los estudiantes debían preparar y enviar las preguntas a través del formulario habilitado a tal efecto y, posteriormente, durante cada ronda, llegar a un consenso sobre la opción a escoger y justificar las decisiones tomadas, (b) la habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas, (c) la capacidad de organización y planificación, (d) la capacidad de análisis y síntesis, (e) el trabajo en entornos de presión: las preguntas debían ser respondidas en un tiempo limitado y (f) la capacidad para la resolución de problemas.

Por otro lado, a través de la preparación y participación en cada una de las rondas de la competición basada en el uso de los sistemas de mandos de respuesta, los estudiantes afirman haber visto favorecida la asimilación de los contenidos de la asignatura y el logro de los resultados de aprendizaje. Este hecho, junto a la diferente naturaleza de las preguntas formuladas, las cuales no sólo ponían a prueba los niveles cognoscitivos más elementales, como el recuerdo o la comprensión, sino también otros más complejos, como la aplicación, el análisis o la evaluación, ha potenciado la adquisición de las competencias específicas de la asignatura. Los datos relativos a las calificaciones no hacen sino confirmar estos resultados. Así, aquellos grupos que han tenido un mayor desempeño en la competición de mandos de respuesta han alcanzado unas calificaciones medias en la asignatura significativamente superiores a las de sus compañeros.

Para finalizar, cabe destacar que la flexibilidad que caracteriza a los sistemas de mandos de respuesta en cuanto a las actividades que permiten implementar otorga a esta herramienta un sinfín de posibilidades, independientemente del área o disciplina en que se utilicen. No obstante, debe tenerse en cuenta que el empleo de los mandos de respuesta debe ir acompañado de un adecuado diseño pedagógico de las actividades realizadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Así pues, es posible afirmar que el uso de esta tecnología permitirá alcanzar mejoras significativas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y facilitar la adaptación de las enseñanzas universitarias a las directrices establecidas por el EEES.

6. REFERENCIAS

- Banks, D. A. (2006). Reflections on the use of ARS with small groups. En D. A. Banks (Ed.) *Audience response systems in higher education* (pp. 373-386). Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Beatty, I. D.; Gerace, W. J.; Leonard, W. J. y Dufrense, R. J. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics*, 74 (1), pp. 31-39. <http://dx.doi.org/10.1119/1.2121753>
- Beekes, W. (2006). The 'millionaire' method for encouraging participation. *Active Learning in Higher Education*, 7, pp. 25-36. <http://dx.doi.org/10.1177/1469787406061143>
- Bergtrom, G. (2006). Clicker sets as learning objects. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 2, pp. 105-110. Recuperado de <http://ijklo.org/Volume2/v2p105-110Bergtrom.pdf>
- Bruff, D. (2010). Multiple-choice questions you wouldn't put on a test: Promoting deep learning using clickers. *Essays on Teaching Excellence*, 21 (3).
- Bullock, D. W.; LaBella, V. P.; Clinghan, T.; Ding, Z.; Stewart, G. y Thibado, P. M. (2002). Enhancing the student-instructor interaction frequency. *The Physics Teacher*, 40, pp. 30-36. <http://dx.doi.org/10.1119/1.1534821>
- Burnstein, R. A. y Lederman, L. M. (2001). Using wireless keypads in lecture classes. *The Physics Teacher*, 39 (1), pp. 8-11. <http://dx.doi.org/10.1119/1.1343420>
- Caldwell, J. E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life Sciences Education*, 6 (1), pp. 9-20. <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.06-12-0205>
- Castro-Nuño, M.; Gómez-Calero, M. P.; Pablo-Romero Gil-Delgado, M. P.; Sanz-Díaz, M. T.; Yñiguez-Ovando, R. (2011). Una experiencia en la docencia de introducción a la economía, a través de tecnologías interactivas. *Revista de Investigación Educativa*, 29 (1), pp. 43-57.
- Fonseca-Mora, M. C. y Aguaded-Gómez, J. I. (2007). Una nueva Universidad, nuevos modelos para enseñar. En Aguaded Gómez, J. I. & Fonseca Mora, C. (Coord.), *Enseñar en la Universidad: experiencias y propuestas para la docencia*, pp. 13-17. La Coruña: Netbiblo.
- Greer, L. y Heaney, P. J. (2004). Real-time analysis of student comprehension: An assessment of electronic student response technology in an introductory earth science course. *Journal of Geoscience Education*, 52 (4), pp. 345-351.
- Hernández-Sánchez, S.; Toledo, J. V.; Marco, J. y Poveda, E. (2011). Explorando a la audiencia: uso de los mandos electrónicos de respuesta EduClick para la docencia en Fisioterapia. *Congreso Internacional de Innovación Docente*, 6-8 Julio, Murcia.

- Kay, R. H. y LeSage, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53, pp. 819-827. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.05.001>
- Knight, J. K. y Wood, W. B. (2005). Teaching More by Lecturing Less. *Cell Biology Education*, 4 (4), pp. 298-310. <http://dx.doi.org/10.1187/05-06-0082>
- Lantz, M. E. (2010). The use of Clickers in the classroom: teaching innovation or merely an amusing novelty? *Computers in Human Behavior*, 26, pp. 556-561. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.02.014>
- Llosa-Blas, M.; Rodríguez-Rey, J. C.; García-Lobo, J. M.; León-Serrano, J. y Merino-Pérez, J. (2012). Implantación del sistema EduClick para realizar evaluación continua en Biomedicina. Convocatoria de Innovación Docente 2011-12, Programa de Incentivación de la Innovación Docente, Universidad de Cantabria.
- López Ruiz, J.I. (2011). Un giro copernicano en la enseñanza universitaria: formación por competencias. *Revista de Educación*, 356, pp. 279-301. <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2011-356-040>
- Martínez-González, M. y Martínez-Carrasco, A. (2014). Tecnologías interactivas para el aprendizaje en fisioterapia: los mandos electrónicos de respuesta. *Fisioterapia*, 36 (1), pp. 12-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2013.03.002>
- Mayer, R. E.; Stull, A.; DeLeeuw, K.; Almeroth, K.; Bimber, B.; Chun, D.; Bulger, M.; Campbell, J.; Knight, A. y Zhang, H. (2009). Clickers in collage classrooms: Fostering learning with questioning methods in large lecture classes. *Contemporary Educational Psychology*, 34, pp. 51-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.04.002>
- Serrano, J. L. y Prendes, M. P. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la física y el trabajo colaborativo con uso de las TIC. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 11 (1), pp. 95-107. Recuperado de: <http://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/relatec/article/view/825/629>
- Simpson, V. y Oliver, M. (2007). Electronic voting systems for lectures then and now: A comparison of research and practice. *Australasian Journal of Educational Technology*, 23 (2), pp. 187-208.
- Wit, E. (2003). Who wants to be... The use of a personal response system in statistics teaching. *MSOR Connections*, 3, pp. 14-20. <http://dx.doi.org/10.11120/msor.2003.03020014>