

ISSN: 1135-9250



**EDUTEC**, Revista Electrónica de Tecnología Educativa

Número 40 / Junio 2012

## PERCEPCIONES Y RESULTADOS DEL ESTUDIANTE DERIVADOS DEL USO DE LOS SISTEMAS DE MANDOS DE RESPUESTA EN CLASE

### *STUDENT ATTITUDES AND LEARNING PERFORMANCE DERIVED FROM THE USE OF CLICKERS IN CLASS*

Lorena Blasco: [lorena@unizar.es](mailto:lorena@unizar.es)

Isabel Buil: [ibuil@unizar.es](mailto:ibuil@unizar.es)

Blanca Hernández: [bhernand@unizar.es](mailto:bhernand@unizar.es)

F. Javier Sese: [javisese@unizar.es](mailto:javisese@unizar.es)

*Universidad de Zaragoza*

#### **RESUMEN.**

Este trabajo presenta los resultados de una experiencia basada en la utilización de los sistemas de mandos de respuesta. El objetivo del estudio es mostrar la valoración global que los estudiantes realizan del empleo de estos sistemas, así como evidenciar las mejoras que, de acuerdo a sus percepciones, proporciona su uso en el proceso de aprendizaje. Para ello, se ha realizado una encuesta a 198 estudiantes de la Universidad de Zaragoza. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los sistemas de mandos de respuesta son una herramienta fácil de utilizar, a la vez que útil y divertida. Los estudiantes encuestados valoran positivamente el uso de esta herramienta, mostrándose muy satisfechos con la misma. Por último, los alumnos consideran que estos sistemas incrementan la interactividad en el aula, mejoran la comprensión y asimilación de los contenidos, y enriquecen la experiencia de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Mandos de respuesta, Resultados de aprendizaje, Calidad de la experiencia, Interactividad, Utilidad, Facilidad de uso.

#### **ABSTRACT.**

This study describes the introduction of clickers in the class in an university setting and offers an analysis of its main implications in terms of student attitudes and learning performance. The study's main objectives are: (1) to know what is the students' overall feeling about the use of clickers in the class and (2) to understand the extent to which these technological devices help improve their learning performance. To do so, we have conducted a survey and obtained information about student perceptions and learning performance for a sample of 198 students in a Spanish University (Universidad de Zaragoza). The study results reveal that clickers are perceived as an easy-to-use device and it increases the joy and utility that students derive from the class. Also, students have high positive attitudes toward the use of clickers in class and they present a high level of satisfaction. In addition, we find that clickers increase student interactivity, improve the understanding of the lessons and materials and enhance the quality of the learning experience.

**KEYWORDS:** Clickers, Learning performance, Quality of experience, Interactivity, Usefulness, Ease of use.



## 1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y comunicación (TICs) están ampliamente integradas en las instituciones educativas. Sus aplicaciones al campo de la docencia son múltiples, contribuyendo a alcanzar los objetivos de aprendizaje y competencias (e.g. Organista & Serrano, 2011; Ramos, de la Osa & de Toro, 2009; Martín, Domínguez & Paralera, 2011). De entre las múltiples herramientas disponibles, cada vez son más las universidades que están incorporando los sistemas de mandos de respuesta por sus ventajas y posibilidades: incremento de la atención, participación, posibilidad de seguimiento individualizado, etc. Estos sistemas de mandos de respuesta, también conocidos como *clickers*, permiten realizar preguntas colectivas a los estudiantes y recoger las respuestas individuales o grupales emitidas mediante los mandos electrónicos. No obstante, a pesar de que estas ventajas han sido ampliamente reconocidas desde un punto de vista teórico, apenas existen trabajos que hayan contrastado los beneficios percibidos por el alumno que ha utilizado esta tecnología para su aprendizaje. La mayoría de la investigación existente se ha centrado en análisis cualitativos, los cuales impiden conocer los mecanismos reales a través de los cuales los mandos de respuesta operan de cara a mejorar el aprendizaje y los resultados del estudiante (Fies & Marshall, 2006; Kaleta & Joosten, 2007).

En este contexto, el presente trabajo describe los resultados de una experiencia consistente en la utilización de estos sistemas interactivos entre alumnos universitarios. El objetivo del estudio consiste en mostrar la valoración global que los estudiantes realizan del empleo de estos sistemas, así como evidenciar las mejoras que, de acuerdo a sus percepciones, proporciona su empleo en el proceso de aprendizaje. Para alcanzar dicho objetivo, en primer lugar, analizaremos aspectos vinculados con el funcionamiento de la tecnología y su aplicación, como serían las percepciones de facilidad de uso, utilidad y diversión, así como la actitud general del estudiante hacia los mandos de respuesta y la satisfacción que experimenta. En segundo lugar, profundizaremos en aspectos relativos a los resultados obtenidos tras el empleo de esta tecnología, como son la interactividad experimentada por el alumno con sus compañeros y con el profesor, la calidad de la experiencia vivida durante el empleo de los mandos y, por último, los resultados de aprendizaje alcanzados. Todos estos aspectos han sido recogidos a partir de las opiniones y valoraciones de aquellos estudiantes que durante un curso académico han estado utilizando los mandos de respuesta. Por esta razón, los resultados obtenidos permitirán concluir si realmente las ventajas teóricas difundidas a nivel general son respaldadas en la práctica por parte del principal agente en cualquier proceso de aprendizaje: el estudiante.

El trabajo se estructura del siguiente modo. En primer lugar se realiza una descripción general de esta tecnología, indicando las principales ventajas e inconvenientes que su uso presenta en el ámbito de la docencia. A continuación, se describe la experiencia consistente en la utilización de esta herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se comentan los resultados obtenidos. Por último, se exponen las principales conclusiones e implicaciones que se derivan de la experiencia y del estudio realizado.

## 2. LOS SISTEMAS DE MANDOS DE RESPUESTA

Los mandos de respuesta, también conocidos como *clickers*, son unos dispositivos tecnológicos de pequeño tamaño, muy similares a los mandos de la televisión (la Imagen 1 muestra el *kit*



necesario para el desarrollo de actividades con mandos de respuesta, compuesto por los mandos, el receptor, y un ordenador con un software especializado instalado).



Imagen 1. Mandos de respuesta y dispositivos necesarios para su empleo

Estos dispositivos permiten a los estudiantes responder a preguntas que se plantean durante la clase, mientras que facilitan al profesor la recopilación de las respuestas de manera rápida, pudiendo éste analizarlas a continuación (Bruff, 2007). Su funcionamiento es muy simple. El profesor plantea una pregunta durante la sesión (por ejemplo, mostrándola en una diapositiva de *power point*), y ofrece igualmente las diferentes opciones de respuestas (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 (a través de tecnología de infrarrojos o radiofrecuencia) que automáticamente es recibida por un receptor conectado al ordenador del profesor que codifica las respuestas. En el preciso momento en el que las respuestas son captadas por el receptor, éstas son almacenadas a través de un software específico. Dicho software permite, entre otras cosas, analizar las respuestas de los estudiantes de manera inmediata, observando la distribución de las respuestas entre las diferentes alternativas y comprobando cuántos estudiantes han señalado la respuesta correcta. La Imagen 2 ofrece un ejemplo de aplicación de la actividad con mandos de respuesta. En ella puede verse la pregunta de elección múltiple (con cuatro posibles respuestas) que se plantea a los estudiantes (en la parte superior central, en formato *power point*) junto con la distribución de respuestas de la clase (en la parte inferior central de la imagen). En verde aparece señalada la respuesta correcta.



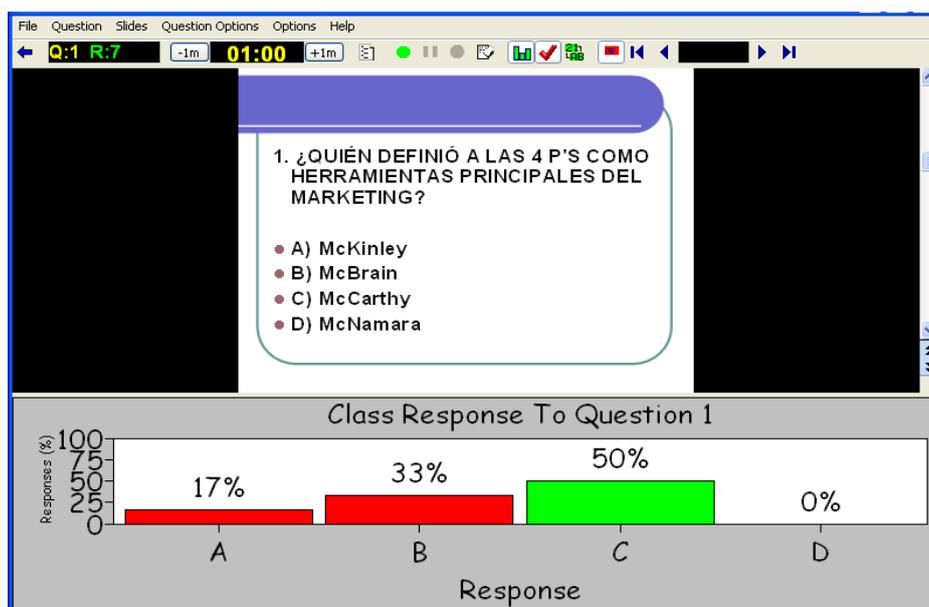


Imagen 2: Histograma derivado de las respuestas con los mandos

Los mandos de respuesta han cobrado un gran protagonismo en el contexto educacional reciente, y esto se debe principalmente a las ventajas que dicho dispositivo ofrece tanto al profesor como a los estudiantes (Caldwell, 2007). Desde el punto de vista del profesor, una de las ventajas más sobresalientes de los mandos de respuesta es la posibilidad de evaluar, de manera inmediata, el grado de comprensión de los conceptos planteados durante la clase, porque a través de las respuestas recibidas es posible conocer el porcentaje de estudiantes que han entendido las cuestiones que se han planteado. Esto permite adaptar el ritmo y nivel de enseñanza al grado de comprensión alcanzado, volviendo a incidir en los puntos menos claros, y haciendo más énfasis en las cuestiones que presentan más dificultades para los alumnos. Otra ventaja importante hace referencia a la mejora en las tasas de asistencia a clase y atención que producen estos sistemas de respuesta (Kay & LeSage, 2009). Por ejemplo, se ha comprobado que cuando al menos el 15% de la nota se asocia a la participación en estos sistemas, la asistencia aumenta de manera considerable (Burnstein & Lederman, 2001; Greer & Heaney, 2004). Otro beneficio hace referencia a la mayor implicación de los estudiantes a través del uso de los mandos de respuesta, en la medida en que presentan un mayor interés por los conceptos analizados y por participar más activamente para demostrar sus conocimientos. Finalmente, con el empleo de esta tecnología se consigue un mayor nivel de interactividad, no solamente entre los estudiantes, sino también entre los estudiantes y el profesor (Banks, 2006; Beatty, 2004).

Los estudiantes también se benefician de las ventajas que estos dispositivos ofrecen para ellos. Una de las más importantes hace referencia a su mejor desempeño en presencia de los mandos de respuesta. Estos dispositivos hacen que los estudiantes se impliquen más en su proceso de aprendizaje, y les ayuda a comprender mejor y asentar los conocimientos, favoreciendo unos mejores resultados (Bullock et al., 2002). Otro elemento importante es el anonimato de las respuestas, que reduce el temor de los estudiantes a equivocarse y les anima a participar en el debate y discusión posterior de las preguntas (Bruff, 2010). 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 (Kay & LeSage, 2009). Finalmente, otra de las cuestiones que se ven favorecidas en presencia de los mandos de respuesta es el hecho de que los estudiantes toman conciencia del progreso de su aprendizaje.



Al comprobar su grado de conocimiento y acierto de las preguntas planteadas, los estudiantes pueden conocer cuáles son los conceptos que requieren más atención por su parte, y cuáles han sido entendidos correctamente.

Aunque los beneficios de los mandos de respuesta son muchos y muy visibles, es importante señalar igualmente algunas desventajas que el uso de estos sistemas de respuesta puede generar. Por un lado, es posible señalar los problemas que pueden ocasionarse cuando los dispositivos tecnológicos no funcionan adecuadamente, o hay algún problema con el software que dificulta el análisis e interpretación de los resultados (Sharma, Khachan, Chan & O'Byrne, 2005). En segundo lugar, a pesar de ser un sistema fácil de usar, podemos encontrarnos en ocasiones con algunas reticencias ante el uso de sistemas tecnológicos novedosos en el contexto docente, tanto por parte de los estudiantes, como de los profesores (Boyle, 2006). Otra desventaja hace referencia a la cobertura de los contenidos, puesto que para algunas materias los mandos pueden no ser el mejor mecanismo para evaluar las competencias de los alumnos o el grado de comprensión de las mismas (Beatty, 2004). Asimismo, los profesores pueden verse desincentivados en el uso de esta tecnología porque la preparación de las respuestas supone un esfuerzo adicional importante (Kay & LeSage, 2009). Por último, puede existir un efecto negativo de los mandos entre los estudiantes que responden incorrectamente a las preguntas planteadas, en la medida en que puede disminuir su motivación, sentirse frustrados, o incluso perder el interés por la materia (Carnaghan & Webb, 2007).

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

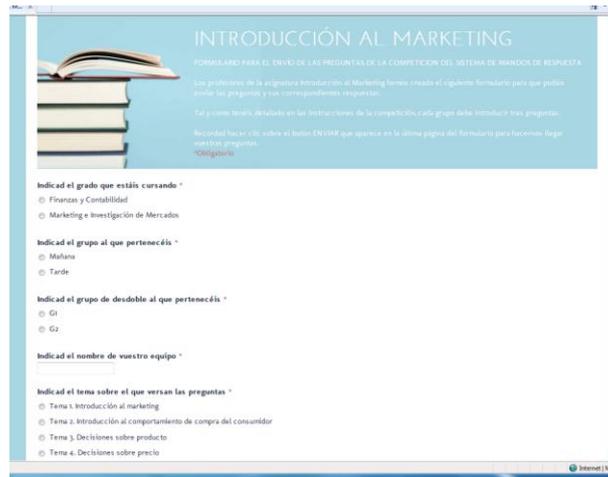
La experiencia descrita en este trabajo se ha llevado a cabo en la asignatura Introducción al Marketing, impartida en los grados de Marketing e Investigación de Mercados y Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Zaragoza durante el curso académico 2010-2011. Introducción al Marketing es una asignatura de formación básica de 6 créditos ECTS que se cursa en el primer semestre de ambos grados. Esta asignatura, de carácter introductorio, tiene como principal objetivo iniciar a los alumnos en los conceptos básicos, instrumentos y decisiones de marketing. Al mismo tiempo, pretende preparar a los estudiantes para adquirir conocimientos más profundos sobre la disciplina del marketing en los siguientes cursos. La asignatura se imparte durante 14 de semanas, constanding cada una de ellas de dos horas de teoría y dos horas de práctica.

El uso de los sistemas de mandos de respuesta en esta asignatura se llevó a cabo de la siguiente manera. A lo largo del semestre se realizaron seis test, uno por cada tema incluido en la asignatura, en los que se plantearon cuestiones relacionadas con el contenido de dichos temas. Adicionalmente, se realizó un test global, coincidiendo con el final del semestre, donde se plantearon preguntas relativas a la totalidad de los contenidos de la asignatura.

A diferencia de otras experiencias en las que el uso de la tecnología (e.g. mandos de respuesta) se realiza de manera individual, la actividad planificada se desarrolló en pequeños grupos. En concreto, los alumnos, organizados en equipos de entre 4 y 5 personas, contestaron a estos test haciendo uso del sistema de mandos de respuesta. De esta manera, el objetivo consistía en fomentar el trabajo colaborativo del estudiante, ya que todas las respuestas debían ser previamente discutidas y consensuadas entre los miembros del grupo y decididas en conjunto (otro planteamiento colaborativo muy interesante apoyado en el uso de nuevas tecnologías – *smartphones*– es el de Organista & Serrano, 2011).



Cada test contiene 10 preguntas de elección múltiple con cuatro opciones de respuesta, propuestas por los propios equipos. El proceso de elaboración y recogida de las preguntas fue el siguiente. Al finalizar cada uno de los temas, cada equipo debía preparar y enviar 3 preguntas de elección múltiple sobre los contenidos tratados en el mismo. Para este envío, los profesores responsables de la asignatura habilitaron un cuestionario en Google Docs (Imagen 3) que permitía a los alumnos de manera cómoda y sencilla formular su propuesta de preguntas. A continuación, los profesores hacían una selección de las mejores preguntas recibidas, realizando las adaptaciones oportunas según las guías y recomendaciones recogidas en la literatura (Wit, 2003; Beatty, 2004; Beatty, Gerace, Leonard, & Dufrense, 2006; Beekes, 2006).



The image shows a Google Docs form titled "INTRODUCCIÓN AL MARKETING". The form is designed to collect questions from student groups. It includes a header with the course title and a sub-header "FORMULARIO PARA EL ENVÍO DE LAS PREGUNTAS DE LA COMPETICIÓN DEL SISTEMA DE MANDOS DE RESPUESTA". The form contains several sections with radio button options:

- Indicad el grado que estáis cursando \***
  - Finanzas y Contabilidad
  - Marketing e Investigación de Mercado
- Indicad el grupo al que pertenecéis \***
  - Mañana
  - Tarde
- Indicad el grupo de desdoble al que pertenecéis \***
  - G1
  - G2
- Indicad el nombre de vuestro equipo \***
- Indicad el tema sobre el que versan las preguntas \***
  - Tema 1. Introducción al marketing
  - Tema 2. Introducción al comportamiento de compra del consumidor
  - Tema 3. Decisiones sobre producto
  - Tema 4. Decisiones sobre precio

Imagen 3: Formulario utilizado para recoger las preguntas de los grupos

Tras el envío de las preguntas y su filtro por parte del profesorado, las cuestiones seleccionadas junto con las posibles respuestas eran proyectadas en la clase práctica correspondiente a través de una presentación *power point* y con la ayuda del software utilizado para el empleo de los mandos de respuesta. Cada uno de los grupos 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 del grado de dificultad. Una vez cerrada la votación, la distribución de las respuestas de los grupos se mostraba a través de un histograma. Se abría entonces un turno de intervenciones para resolver o aclarar cualquier duda. Del mismo modo, se debatían las diferentes opciones de respuesta existentes, generando así una discusión relativa a los contenidos teóricos y prácticos vistos en clase. A continuación, se mostraba la respuesta correcta. Una vez concluida la sesión de los mandos de respuesta, y utilizando la información almacenada en el software (Imagen 4), el profesor publicaba el número total de respuestas acertadas por cada grupo, así como una clasificación con la posición de cada uno de ellos respecto al resto de equipos.



Class	Question	Responses	Correct Answer(s)	Points	Average Points	YTD Points
	1	5(4,1)	A	1	0.80	1
	2	5(5,0)	A	1	1.00	2
	3	5(4,1)	C	1	0.80	3
	4	5(5,0)	B	1	1.00	4
	5	5(3,2)	B	1	0.60	5
	6	5(1,4)	A	1	0.20	6
	7	5(4,1)	C	1	0.80	7
	8	5(5,0)	D	1	1.00	8
	9	4(3,1)	D	1	0.75	9
	10	5(5,0)	D	1	1.00	10
<b>Class Total:</b>				<b>10</b>	<b>7.96</b>	
<b>Course Total:</b>				<b>10</b>	<b>2.44</b>	

Imagen 4: Resultados recogidos por el software

La participación en esta actividad formaba parte de la calificación final del estudiante (con una valoración del 5% sobre dicha la calificación final), aunque la nota no dependía del resultado final obtenido en los test, sino del envío de las preguntas por parte del estudiante y de su participación activa durante la discusión planteada para cada pregunta. Al finalizar las siete sesiones relativas a la actividad de los mandos de respuesta, se publicó el ranking final con la posición que ocupaba cada uno de los equipos, celebrando una entrega simbólica de medallas al grupo ganador (Imagen 5).



Imagen 5. Diplomas entregados a los grupos ganadores

#### 4. METODOLOGÍA

Para evaluar los resultados de la experiencia desarrollada se llevó a cabo una encuesta a través de la cual se perseguía conocer las percepciones y opiniones de los estudiantes. Así, al finalizar el semestre, 198 de los 280 alumnos matriculados respondieron a un cuestionario elaborado para tal fin. La muestra estaba compuesta por 89 hombres y 109 mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y 36 años.

Para la medición de las diferentes variables incluidas en el cuestionario se utilizaron escalas extraídas de investigaciones previas. En todos los casos se utilizaron preguntas tipo Likert de siete puntos, siendo 1 totalmente en desacuerdo, y 7 totalmente de acuerdo. La Tabla 1 muestra las medias de cada indicador, así como el alpha de Cronbach alcanzado por el factor. Este estadístico permite valorar la fiabilidad de las escala utilizadas, comparando los resultados



obtenidos con el límite mínimo de 0,7 establecido en la literatura (Nunnally, 1978). Todas las escalas incluidas en nuestro cuestionario cumplían los requisitos exigidos, por lo que procedimos a analizar los resultados para los conceptos ya planteados.

INDICADORES		Min.	Max.	Media	D.T.	Alpha de Cronbach
<b><i>El uso de los mandos de respuesta</i></b>						
Facilidad de uso	... es fácil para mí	3	7	6,16	0,963	0,890
	... es sencillo	3	7	6,08	1,029	
	... es fácil de aprender	3	7	6,03	1,064	
Utilidad percibida	... es útil	2	7	6,07	0,924	0,828
	... me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase	3	7	6,05	0,894	
	... me permite recordar aquello que nos han explicado en clase	4	7	5,95	0,922	
Interactiv. compañeros	... facilita mi interacción con otros compañeros	3	7	5,78	1,037	0,896
	... me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros	1	7	5,71	1,097	
	... facilita el diálogo con mis compañeros	1	7	5,77	1,068	
	... me permite intercambiar información con mis compañeros	1	7	5,87	1,022	
Interactiv. profesor	... facilita mi interacción con el profesor	2	7	5,21	1,172	0,932
	... me da la posibilidad de establecer una relación más estrecha con el profesor	1	7	4,92	1,219	
	... facilita el diálogo con el profesor	1	7	5,09	1,208	
	... me permite intercambiar información con el profesor	2	7	5,14	1,131	
<b><i>Durante mi experiencia con los mandos...</i></b>						
Diversión	... me lo he pasado bien	1	7	6,21	1,05	0,956
	... me he divertido	1	7	6,18	1,063	
	... he disfrutado con lo que estaba haciendo	1	7	6,04	1,157	
<b><i>Considero que el uso de los mandos de respuesta...</i></b>						
Rdos. Aprendizaje	... ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	2	7	5,76	1,033	0,937
	... me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	3	7	5,71	1,078	
	... me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	3	7	5,72	1,062	
Actitud	... es una buena idea	3	7	6,35	0,859	0,916
	... es algo positivo	4	7	6,38	0,777	
	... es una idea inteligente	4	7	6,33	0,861	
Satisfacción	En general, estoy satisfecho con el empleo de los mandos de respuesta	2	7	6,08	0,92	0,894
	El uso de los mandos de respuesta está cubriendo mis expectativas	2	7	5,66	1,114	
	Utilizar los mandos de respuesta me resulta satisfactorio	2	7	5,88	1,013	
<b><i>La experiencia de aprendizaje en esta asignatura a partir del uso de los mandos de respuesta es...</i></b>						
Calidad experiencia	Muy pobre / Excelente	1	7	5,79	0,968	0,895
	Poco estimulante / Muy estimulante	2	7	5,95	0,933	
	Poco interesante / Muy interesante	3	7	6,07	0,873	
	Muy negativa / Muy positiva	2	7	6,08	0,906	

Tabla 1. Indicadores y factores utilizados en el estudio



## 5. RESULTADOS

Esta sección se organiza en dos partes. En primer lugar, se describe la evaluación global realizada por los estudiantes en torno al empleo de los sistemas de mandos de respuesta. A este respecto se analizan cuestiones como la facilidad de uso, la utilidad, la diversión, la actitud general hacia esta herramienta y el nivel de satisfacción. En segundo lugar, se muestran los beneficios o mejoras que, de acuerdo a las percepciones de los estudiantes, proporciona el uso de los mandos de respuesta en el proceso de aprendizaje. Concretamente, son tres los beneficios analizados relativos al aprendizaje: interactividad, calidad de la experiencia y resultados de aprendizaje (Kay & Lesage, 2009).

La Tabla 2 muestra la media global por factor. En lo que respecta a la valoración general del uso de los mandos por parte de los estudiantes, éstos perciben que los sistemas de mandos de respuesta son fáciles de usar (media=6,09, sobre un máximo de 7). Además, la mayoría de los encuestados coinciden en apuntar la utilidad de esta herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje, al permitirles repasar y estudiar los conceptos vistos en clase (media=6,02). Durante la experiencia con los mandos, los alumnos también manifiestan haber disfrutado. Por tanto, nos encontramos ante una herramienta que no sólo es útil, sino también divertida.

En general, los estudiantes muestran una actitud muy positiva hacia el uso de los mandos (media=6,36) y una elevada satisfacción con los mismos (media=5,87).

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
<b>Facilidad de uso</b>	3,33	7,00	6,09	0,92
<b>Utilidad</b>	3,33	7,00	6,02	0,79
<b>Diversión</b>	1,00	7,00	6,14	1,04
<b>Actitud general</b>	4,00	7,00	6,36	0,77
<b>Satisfacción</b>	2,67	7,00	5,87	0,92

Tabla 2. Evaluación global media del uso de los mandos

Centrándonos ahora en los beneficios o mejoras concretas que su empleo conlleva en el proceso de aprendizaje, tal y como se observa en la Tabla 3, los estudiantes consideran que el uso de los sistemas de mandos de respuesta promueve la interacción, el diálogo y el intercambio de información con el resto de estudiantes (media=5,78) y con el profesor (media=5,08).

Asimismo, los estudiantes califican de manera muy positiva la calidad de experiencia de aprendizaje en esta asignatura a partir del uso de los mandos de respuesta (media=5,97).

Finalmente, una gran mayoría de los estudiantes considera que el empleo de los mandos de respuesta ha mejorado la comprensión de los conceptos analizados en la asignatura y ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de los mismos (media=5,73). Los resultados obtenidos a partir del uso de los mandos han sido, por consiguiente, muy satisfactorios.

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
<b>Interacción con los estudiantes</b>	3,25	7,00	5,78	0,92
<b>Interacción con los profesores</b>	2,00	7,00	5,09	1,08
<b>Calidad de la experiencia</b>	2,00	2,00	5,97	0,80
<b>Resultados de aprendizaje</b>	2,67	7,00	5,73	1,00

Tabla 3. Beneficios relacionados con el aprendizaje.



## 6. CONCLUSIONES

Este trabajo ha presentado los resultados de una experiencia consistente en la utilización de los sistemas de mandos de respuesta en un contexto universitario. Para ello, se ha realizado una encuesta que ha permitido conocer la opinión de los alumnos sobre algunos aspectos relativos a la utilización de esta herramienta. Los resultados obtenidos tras el desarrollo de esta experiencia han sido muy positivos.

En primer lugar hemos constatado que la opinión de los alumnos hacia el empleo de esta herramienta es muy favorable. De acuerdo con los modelos de aceptación tecnológica de Davis (1989), la adopción de una tecnología viene determinada por dos factores fundamentales: la utilidad percibida y la facilidad de uso. En el contexto de este estudio, la primera variable hace referencia a la medida en que los estudiantes consideran que el uso de los mandos mejora su desempeño, es decir, su aprendizaje. La segunda, por su parte, hace referencia a la medida en que los usuarios de los mandos esperan que su utilización no implique grandes esfuerzos. Ambos factores, utilidad percibida y facilidad de uso, son favorablemente evaluados por los estudiantes, lo cual puede influir positivamente en la actitud y satisfacción de los alumnos con el uso de esta herramienta. Asimismo, estas percepciones favorecerán la aceptación de los mandos de respuesta por parte de los alumnos.

Los resultados de aprendizaje obtenidos también están influidos de forma notable por la diversión que los alumnos experimentan durante el proceso de aprendizaje (Fu, Wu & Ho, 2009). Los resultados obtenidos en este estudio ponen de manifiesto que los alumnos han disfrutado y se han divertido a través de su experiencia con los mandos. Este sentimiento positivo puede, en consecuencia, contribuir a mejorar de forma significativa su comportamiento futuro y su aprendizaje.

Además, los mandos de respuesta han demostrado ser una buena herramienta para el fomento de la interactividad en clase. La interactividad es una variable crítica en el proceso de aprendizaje (Bannan-Ritland, 2002), situándose entre los principales determinantes de los resultados del mismo (Wang, Haertel & Walberg 1992). Cuando el grado de interactividad es alto, los estudiantes no sólo tienen una mayor motivación por aprender, sino que también estarán más atentos, participativos y dispuestos a intercambiar ideas con sus compañeros y con el profesor (Liu, Liang, Wang, Chan & Wei, 2003; Sims, 2003). Los resultados de nuestro estudio muestran, en línea con los obtenidos en otros trabajos, que la utilización de los mandos de respuesta promueve y aumenta las interacciones tanto entre los alumnos, como entre el alumno y el profesor. Dado que la interactividad generalmente se ve dificultada por factores como el elevado tamaño de los grupos o las reservas de muchos estudiantes a intervenir y participar en las clases, podemos concluir que los mandos de respuesta presentan un gran potencial para mejorar este aspecto tan importante del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, los alumnos manifiestan haber mejorado sus resultados de aprendizaje obtenidos a partir de las actividades realizadas con los mandos de respuesta, señalando que la experiencia vivida durante el empleo de los mandos ha sido estimulante e interesante. Debemos tener en cuenta que estos beneficios no son resultado exclusivamente de la utilización de los mandos, sino también del modo en que han sido empleados. En este sentido, es importante destacar de nuevo que la experiencia desarrollada se realizó de manera grupal. De este modo, la discusión inicial entre los componentes de cada grupo y la posterior puesta en común con el resto de estudiantes contribuye a mejorar la colaboración de los alumnos y, como consecuencia, la comprensión de los conceptos vistos en clase. Este enfoque colaborativo del proceso tiene



como consecuencia que la experiencia de aprendizaje sea más positiva, ya que el alumno percibe que forma parte de un proceso activo de aprendizaje, del cual constituye un elemento importante. Además, el empleo de los mandos permite al profesor conocer de manera directa las dudas y errores de concepto de los estudiantes, así como las cuestiones que requieren más atención por parte del profesor, gracias a la información expuesta durante el empleo de la herramienta y la posterior discusión de los contenidos.

En definitiva, podemos concluir que los sistemas de mandos de respuesta han sido una herramienta adecuada para fomentar la interactividad en clase, mejorando de forma significativa el proceso de aprendizaje.

## REFERENCIAS

BANKS, D.A. (2006). Reflections on the use of ARS with small groups. In D.A. Banks (Ed.), Audience response systems in higher education, 373-386. Hershey, PA: Information Science Publishing.

BANNAN-RITLAND, B. (2002). Computer-mediated communication, e-learning, and interactivity: A review of the research. *Quarterly Review of Distance Education*, 3(2), 161-169.

BEATTY, I. (2004). Transforming student learning with classroom communication systems. Boulder, Colo: EDUCASE Center for Applied Research, 3, 5, available: <http://www.educase.edu/LibraryDEtailPage/666?ID=ERB0403>.

BEATTY, I.D., GERACE, W.J., LEONARD, W.J. & DUFRENSE, R.J. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics*, 74(1), 31-39.

BEEKES, W. (2006). The 'millionaire' method for encouraging participation. *Active Learning in Higher Education*, 7, 25-36.

BOYLE, J. (2006). Eight years of asking questions. In D. A. Banks (Ed.), Audience response systems in higher education (pp. 289-304). Hershey, PA: Information Science Publishing.

BRUFF, D. (2007). Clickers: A classroom innovation. *National Education Association Advocate*, 25(1), 5-8.

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., & THIBADO, P. M. (2002). Enhancing the student-instructor interaction frequency. *The Physics Teacher*, 40, 30-36.

BURNSTEIN, R. A., & LEDERMAN, L. M. (2001). Using wireless keypads in lecture classes. *The Physics Teacher*, 39(1), 8-11.

CALDWELL, J.E. (2007). Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *Life Sciences Education*, 6(1), 9-20.

CARNAGHAN, C., & WEBB, A. (2007). Investigating the effects of group response systems on student satisfaction, learning, and engagement in accounting education. *Issues in Accounting Education*, 22(3), 391-409.



- DAVIS, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-339.
- FIES, C. & MARSHALL, J. (2006). Classroom response systems: A review of the literature. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (1), 101-109.
- FU, F-L., WU, Y-L. & HO, H-C. (2009). An investigation of cooperative pedagogic design for knowledge creation in Web-based learning. *Computers & Education*, 53(3), 550-562.
- GREER, L., & 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), 345–351.
- KALETA, R. & JOOSTEN, T. (2007). Student Response Systems: A University of Wisconsin Study of Clickers. *Educause Center for Applied Research Bulletin*, 10 (May 8,) at [http://www.blog.utoronto.ca/in\\_the\\_loop/files/ClickersERB0710.pdf](http://www.blog.utoronto.ca/in_the_loop/files/ClickersERB0710.pdf)
- KAY, R.H. & LESAGE, A. (2009). Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Computers & Education*, 53, 819-827.
- LIU, T., LIANG, J., WANG, H., CHAN, T. & WEI, L. (2003). Embedding educlick in classroom to enhance interaction. In *Proceedings International Conference Computers in Education (ICCE)*, Hong Kong, China, 117-125.
- MARTÍN, A.M., DOMÍNGUEZ, M. & PARALERA, C. (2011). El entorno virtual: un espacio para el aprendizaje colaborativo [artículo en línea]. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35. [Fecha de consulta: 01/11/2011].
- NUNNALLY, J. (1978). *Psychometric theory*. McGraw-Hill, 2nd ed., New York.
- ORGANISTA, J. & SERRANO, A. (2011). Implementación de una actividad educativa en modo colaborativo con apoyo de smartphones: una experiencia universitaria (artículo en línea). *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 36. [Fecha de consulta: 01/11/2011].
- RAMOS, S.J., DE LA OSA, J.F., & DE TORO, F.J. (2009). Una plataforma para gestión de clases virtuales interactivas (artículo en línea). *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 28 [Fecha de consulta: 31/10/2011].
- SHARMA, M. D., KHACHAN, J., CHAN, B., & O'BYRNE, J. (2005). An investigation of the effectiveness of electronic classroom communication systems in large lectures. *Australasian Journal of Educational Technology*, 21(2), 137–154.
- SIMS, R. (2003). Promises of interactivity: Aligning learner perceptions and expectations with strategies for flexible and online learning. *Distance Education*, 24(1), 87-103.
- WANG, M.C., HAERTEL, G.D. & WALBERG, H.J. (1992). What influences learning? A content analysis of review literature. *Journal of Educational Research*, 84(1), 30-43.
- WIT, E. (2003). Who wants to be... The use of a personal response system in statistics teaching. *MSOR Connections*, 3, 14–20.



Para citar este artículo:

BLASCO, L., BUIL, B., HERNÁNDEZ, B. & SESE, F. J. (2012). Percepciones y resultados del estudiante derivados del uso de los sistemas de mandos de respuesta en clase. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 40. Recuperado el dd/mm/aa de [http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec40/percepciones\\_resultados\\_estudiantes\\_sistemas\\_mandos\\_respuestas\\_clase.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec40/percepciones_resultados_estudiantes_sistemas_mandos_respuestas_clase.html)

