

## EL USO DE MANDOS INTERACTIVOS: UNA INNOVACIÓN DOCENTE PARA AUMENTAR LA MOTIVACIÓN Y MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

Resumen: Los cambios en la sociedad actual requieren una adaptación de la formación universitaria recibida por los futuros profesionales. Uno de sus pilares básicos es la necesidad de motivar al alumnado universitario hacia el “aprender a aprender”, que tiene como aliado el uso de las nuevas tecnologías. La implantación efectiva del enfoque europeo requiere una reflexión docente que concluya en ofrecer un aprendizaje significativo. En este trabajo se presenta una propuesta de innovación docente que utiliza un entorno virtual de aprendizaje, junto con el uso de mandos interactivos en el aula, como estrategia para aumentar la atención y motivación del alumno y, en definitiva, promover una disposición positiva hacia el aprendizaje. En concreto, se expone la experiencia docente aplicada a los grupos piloto de la asignatura de Contabilidad Financiera I, de primer curso de la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid. Las encuestas realizadas a los estudiantes y la experiencia de la profesora concluyen que los mandos interactivos son un medio adicional que ayuda a aumentar la atención y la comprensión de la materia, y, por ende, a aprender mejor.

Palabras clave: enseñanza activa; EEES; nuevas tecnologías; motivación del alumnado; innovación docente; mandos interactivos.



## **THE USE OF CLICKERS: A TEACHING INNOVATION TO INCREASE THE MOTIVATION AND TO IMPROVE LEARNING OF UNDERGRADUATE STUDENTS**

Abstract: The social changes appear in the contemporary society involve a specific adaptation in the university way of teaching for future experts. Therefore, a correct motivation for students is seen as one of the most significant aspects of that process to have in mind for teachers. That impulse is focused on the concept of ‘learning to learn’, and it is supported by the use of new technologies. The implementation of the European university needs a teaching reflection that concludes to show, what the present labor market demands: a significant learning. In this article, an innovative design is presented to show the virtual learning environmental interrelated with the use of clickers in the lecture room and as a strategy of active learning methodology. Its aim is to raise students’ positive attitude towards the process of learning. It is described specifically the teaching experience applied to different groups of experimental courses for the subject of Financial Accounting in the Faculty of Business and Economics of the Complutense University of Madrid. The inquiries fulfilled by students and a reflexive experience of the teacher conclude that it is an extra tool that helps to increase the comprehension and attention in subjects; and as a result to learn better.

Keywords: active learning; EHEA (European Higher Education Area); new technologies; students’ motivation; teaching innovation; clickers.



## EL USO DE MANDOS INTERACTIVOS: UNA INNOVACIÓN DOCENTE PARA AUMENTAR LA MOTIVACIÓN Y MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO UNIVERSITARIO

Fecha de recepción: 31/10/2011; fecha de aceptación: 23/02/2012; fecha de publicación: 05/03/2012

María del Mar Camacho Miñano

[marcamacho@ccee.ucm.es](mailto:marcamacho@ccee.ucm.es)

Universidad Complutense de Madrid

### 1.- INTRODUCCIÓN

La globalización y el crecimiento económico de las últimas décadas constituyen factores esenciales que han condicionado enormemente la sociedad actual. Este llamado “nuevo capitalismo” (Sennett, 2008) provoca cambios de todo tipo que influyen significativamente en el contexto social, ya que el pasado se presenta como obsoleto y el futuro como incertidumbre. La educación como transmisora de conocimientos pasados para la formación futura deja de tener un significado claro (Tedesco, 2010).

Sin embargo, hoy sigue siendo indiscutible la afirmación de que la educación es una pieza clave en el desarrollo de un país. De ahí que los cambios en la sociedad actual inciten a una adaptación, cada vez más rápida y dinámica, de la formación universitaria recibida por los futuros profesionales. Enseñar en la universidad pública española y, por consiguiente, formar futuros profesionales, sigue siendo un reto en el siglo XXI. Tres datos para refrendar esta afirmación: el 30% de los estudiantes universitarios abandonan la carrera a los dos años de iniciarla y el 70% dedican dos años más de los previstos para acabar la carrera (Dolado, 2010). Cada alumno universitario recibe anualmente una subvención de más de 7.000 euros para financiar casi totalmente sus estudios en la universidad. Todo ello requiere de una eficiencia de los recursos universitarios imprescindible aún más si cabe con la situación de crisis actual (Molina, 2011). Además, según los últimos datos disponibles<sup>1</sup>, no hay ninguna universidad española

---

<sup>1</sup> Rankings anuales del periódico *Financial Times* y de la Universidad de Shanghai “Academic Ranking of World Universities”.



entre las doscientas primeras del mundo aunque, sorprendentemente, nuestras escuelas de negocios (IE, IESE, ESADE, ESIC) estén entre las mejores.

El proceso de adaptación de las universidades españolas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto para algunos docentes el reto de mejorar la calidad de la docencia impartida. Como escenario de partida, una problemática común de la universidad española: la falta de motivación del alumnado (García y Álvarez, 2007) y la desmotivación del profesorado (Chaín-Navarro, Martínez-Solís y Sánchez-Baena, 2008). De hecho, “los factores motivacionales constituyen un primer predictor del abandono universitario” (Álvarez, Figuera y Torrado, 2011). Un mayor porcentaje de ausencia del estudiante en el aula y pasividad entre los asistentes tienen como consecuencia un elevado grado de fracaso académico. En la situación actual de crisis económica y ante la necesidad de encontrar nuevos modelos productivos en nuestro país se hace ineludible reducir las tasas de fracaso y mejorar la calidad de la formación de nuestro alumnado universitario.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el objetivo de este artículo es presentar una experiencia docente innovadora, que tiene como finalidad conseguir un aprendizaje significativo del alumno utilizando nuevas tecnologías. De hecho, metodologías activas basadas en las nuevas tecnologías son elementos clave en la actualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad (Salinas, 2004). Todo ello se fundamenta en el convencimiento de que el profesorado es el motor del cambio hacia el paradigma universitario de la implantación efectiva del EEES ya que su actuación incide directamente sobre el aprendizaje del alumno, y sobre las consecuencias que dicho aprendizaje tendrá en la incorporación del estudiante a su futuro puesto de trabajo. Se incide en el papel del profesor como orientador y guía del aprendizaje (Cuadrado y Fernández, 2008) utilizando las nuevas tecnologías como elemento vertebrador de la mejora docente (Gavari, 2006). De ahí que se comparta esta experiencia innovadora con otros profesionales docentes con inquietudes para hacer realidad una nueva universidad en la sociedad de la información (Hodgkinson, 1998; Jaskyte et al., 2009).

En el primer epígrafe se presenta el contexto en el que se ha realizado esta experiencia, la muestra de alumnos, las interacciones profesor-alumno y alumno-alumno y los recursos materiales utilizados para implementar esta metodología activa a través de varias fases. A continuación se exponen los fundamentos de la metodología utilizada en el aula y los resultados de las encuestas efectuadas a los estudiantes. Para finalizar, se

destacan las principales conclusiones obtenidas como punto de partida para futuros estudios.

## 2.- CONTEXTO DE LA EXPERIENCIA DOCENTE EN EL ÁMBITO DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA

La nueva realidad social anteriormente expuesta y los retos económicos planteados por el mercado de trabajo español incitan a un cambio de qué se aprende y cómo se aprende en las aulas universitarias. Hace unas décadas el bagaje que proporcionaba el contenido teórico de las materias estudiadas, junto con una experiencia activa en el puesto del trabajo, capacitaban al profesional con carrera universitaria para desempeñar su trabajo a lo largo de toda su vida productiva. En la sociedad de la información, debido a la rapidez de los cambios y a las nuevas tecnologías, se requieren profesionales capaces de adaptarse al entorno, es decir, estudiantes con competencias para el aprendizaje permanente o continuo (Gonzalez, Arquero y Hassall, 2011).

El contenido de las asignaturas de una carrera universitaria viene concretado en un programa o ficha docente. Sin embargo, el profesor sí que puede elegir cómo se enseña, es decir, la metodología docente. Tradicionalmente, el método docente generalizado ha sido la clase magistral, un método expositivo de contenidos técnicos en la que el profesorado se postulaba como un experto del conocimiento. El aprendizaje se concebía como una reproducción de los contenidos expuestos por el docente previamente memorizados en un examen final. Se considera un aprendizaje “superficial” (*surface learning*) porque depende más de la memoria que del entendimiento (Marton y Säljö, 1976). El aprendizaje es “algo que te ocurre” (Dahlgren y Marton, 1978).

Por el contrario, las metodologías activas se vinculan con un aprendizaje “profundo” (*deep learning*), que se fundamenta en la elaboración y comprensión del propio contenido del aprendizaje. El aprendizaje es “algo que tú haces” (Dahlgren y Marton, 1978). Por eso las nuevas tecnologías docentes favorecen el desarrollo de habilidades (Roa y Stipchich, 2009). De hecho hay muchos estudios que justifican que una parte de la educación en contabilidad, la materia concreta objeto de esta experiencia particular, es el desarrollo de competencias tanto particulares como generales (Paisey y Paisey, 1996). En particular, en la ficha docente de la asignatura se destaca la necesidad de adquirir las competencias generales de resolución de problemas, capacidad de análisis, de organización y planificación así como las de capacidad de comunicación y trabajo en equipo.



Mucho se ha escrito sobre el impacto positivo de una metodología activa frente a la tradicional: en los resultados académicos (Gurpinar, Musal, Aksakoglu y Ucku, 2005) y en una mayor retención (Yuretich, Khan, Leckie y Clement, 2001), entre otros. Sin embargo, no todos los estudios empíricos que analizan la metodología activa sobre la tradicional llegan a resultados concluyentes (Clinton y Kohlmayer, 2005; Nouri y Shahid, 2005). En primer lugar, son muy diferentes las metodologías activas a evaluar: no es igual el aprendizaje basado en problemas que los test interactivos, los trabajos cooperativos, colaborativos, simulaciones, webquests... En segundo lugar, las diferentes materias (más o menos teóricas, por ejemplo) también pueden condicionar los resultados. En tercer lugar, el método de medición de los resultados (encuestas, resultados de exámenes...) varía mucho de unos a otros estudios. Sin embargo, muchos autores coinciden en señalar que la motivación del alumno hacia el aprendizaje es mucho más difícil de obtener aplicando una metodología tradicional basada en la clase magistral (Alonso, 1997). Y es la motivación el eslabón que, desde nuestro punto de vista, condiciona todo el proceso de aprender.

Por otro lado, los estudios sobre el aprendizaje coinciden en considerar que éste es fruto de un proceso complejo y dinámico. Si bien, el modo de aprender, mediado y facilitado por el método docente, condiciona la calidad del aprendizaje ya que afecta al contenido del conocimiento aprendido, a la implementación y a la duración de dicho conocimiento (Hay, 2007). Por lo tanto, si queremos que el aprendizaje de los discentes sea de calidad, significativo, es decir, un conocimiento comprensible, aplicable y duradero en el tiempo, es necesario el uso de metodologías activas por parte del docente (Beltrán, 1993). Hoy día, las metodologías activas requieren del apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para su correcta implementación (Holbert y Karadi, 2009).

Muchos son los trabajos académicos que han interrelacionado las metodologías activas con la motivación y las nuevas tecnologías. Diversos estudios sobre el impacto positivo de una determinada metodología activa en el aumento de la motivación concluyen que la motivación es una variable que condiciona un aprendizaje profundo y duradero (Del Favero, Boscolo, Vidotto, y Vicentini, 2007; Wooten, 1998). Otros en cambio justifican que los estudiantes tienen una mayor motivación que les permite conseguir mejores resultados académicos cuando aprenden con un método activo: método del caso (Ochsendorf, Boehncke, Sommerlad y Kaufmann, 2006); aprendizaje basado en problemas (Nalesnik, Heaton, Olsen, Haffner y Zahn, 2004), simulaciones (Seybert y Barton, 2007)... Otros insisten en que hay una mejora de la satisfacción del alumno

cuando hay una mayor motivación (Cheng, Rhee, Baik y Os, 2009). También se ha demostrado empíricamente que la motivación intrínseca es un factor que predice adecuadamente el éxito académico (Deci y Ryan, 1985). De ahí la importancia de aumentar la motivación del alumno universitario.

Sin embargo, los resultados no siempre son positivos. Hay experimentos que justifican que la motivación no es suficiente para mejorar el aprendizaje del alumno (Maag, 2004) y otros que demuestran que no hay correlación entre la metodología docente activa y la mejora de la motivación y el aprendizaje del alumno (Tam, Hart, Williams, Heylings y Leinster, 2009). En este artículo pretendemos aportar nuestra experiencia docente para contrastar los trabajos empíricos realizados en este sentido.

Por lo tanto, la pregunta de investigación planteada es responder a si una metodología activa apoyada en las nuevas tecnologías, en concreto los mandos interactivos, puede aumentar la motivación del alumnado universitario y por ende mejorar la calidad de su aprendizaje y, en última instancia, los resultados académicos. Para ello se expone una experiencia docente particular realizada para la asignatura de “Contabilidad Financiera I” del primer curso del Grado de Administración y Dirección de Empresas (GADE) que se imparte en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). La aplicación de esta experiencia tiene pleno sentido enmarcada en un proyecto docente más amplio, el que se ha venido realizando desde el curso 2006-2007, primer año de los grupos pilotos de adaptación al EEES en la UCM.

La muestra de alumnos con los que se ha trabajado, dependiendo de los cursos académicos, se recoge en la Tabla 1.

TABLA 1: Número de alumnos de la muestra

<i>Curso académico</i>	<i>Nº alumnos</i>
2006-2007	25
2007-2008	20
2008-2009	32
2009-2010	63

Fuente: elaboración propia.

Los recursos materiales que se han utilizado para desarrollar esta experiencia docente se enmarcan dentro de la política de adaptación al EEES llevada a cabo por el Vicerrectorado creado a tal efecto y por el Vicedecanato de Estudios de Grado de la

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UCM. Antes de profundizar en la experiencia de los mandos interactivos, vamos a contextualizar el entorno docente previo que justifica su uso.

### 3. ETAPAS PREVIAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA DOCENTE

La experiencia docente que acoge el uso de los mandos interactivos se ha ido desarrollando gradualmente. En el curso 2006/2007 se virtualizó la asignatura en un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA) online bajo la plataforma WebCT, denominado “Campus Virtual-UCM”. Su finalidad inicial fue aumentar los recursos didácticos a disposición de los alumnos para el aprendizaje de la contabilidad. Los contenidos disponibles se recogen en la Tabla 2.

TABLA 2: Contenidos disponibles en la web del CV-UCM inicialmente

CONTENIDOS EN LA WEB	PARA EL ALUMNO	PARA EL PROFESOR
PPT del profesor: contenido teórico de la materia	No copia apuntes, sino notas adicionales explicativas. Focaliza la atención en las explicaciones del profesor	Concentrarse en las ideas y disponer de más tiempo para realizar ejercicios prácticos e incluso aumentar los contenidos del programa. No “dicta apuntes”
Enlaces a las páginas web más significativas para la asignatura	Conoce las páginas de los organismos (Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, Comisión Nacional del Mercado de Valores, Comisión Europea, International Accounting Standard Board,...). esencial para la materia	No tener que repetir dichos organismos para los distintos trabajos y temas de la asignatura
Enlace directo a la Biblioteca <sup>2</sup> de la UCM con los manuales de la materia que se poseen	Información relevante y contrastada sobre la materia en un primer curso, evita su sobreinformación por exceso de datos (Lyman y Varian, 2003).	Asegurarse que el alumno cuente con materiales adicionales de la materia contrastados

<sup>2</sup> La autora quiere agradecer expresamente a todo el equipo de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales el apoyo prestado.

Ejercicios de autoevaluación	Sistema de repaso previo a los exámenes	Garantizarse que el alumno repasa de manera autónoma
Breve glosario de términos específicos contables en inglés y en español	Orientación sobre la jerga contable específica	Servirle de referencia para la explicación de los conceptos
Casos cortos: sopa de letras, crucigramas, espacios en blanco (estrategias de aprendizaje de idiomas)	Dominar la terminología contable	Evitar confusión <sup>13</sup> entre los términos contables y el uso coloquial de los mismos.
Correo específico para la asignatura (profesor-alumno y alumno-alumno)	Interactividad con el profesor y con el resto de sus compañeros	No relacionar su correo institucional con el de los alumnos.
Foro de dudas teóricas y otro de dudas prácticas por temas	Los alumnos aprenden unos de otros con sus dudas.	Evitar repetir las respuestas a las mismas dudas y conocer el grado de implicación del grupo en su propio aprendizaje
Calendario actualizado	Conocen el desarrollo semanal del programa y de las actividades/ejercicios a entregar, lo que mejora su planificación de trabajo.	Ayudar a mejorar la programación del profesor en el desarrollo de la materia.
Sistema de evaluación individualizado	Permite a cada alumno recibir sus notas y va conociendo su progreso en el tiempo	Motivar al esfuerzo continuado y al reconocimiento del esfuerzo realizado

Fuente: elaboración propia.

En los cursos siguientes se mantuvo la estructura básica de la página web virtualizada pero se consideró necesario revisar los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Las tutorías personalizadas, que promueve la metodología sugerida por el EEES, supusieron un mayor acercamiento del profesor a las necesidades y dudas de los alumnos. En esta aproximación el profesor descubrió que el alumno memorizaba los contenidos de la asignatura pero no los comprendía. Como consecuencia, se propuso un cambio en el orden del programa docente basándose en un enfoque utilitarista de la materia, es decir, se pretendía que la estructura del programa respondiera a la pregunta “¿para qué me sirve estudiar esta asignatura?”. Se comienza por explicar el concepto de contabilidad como lenguaje de los negocios, se exponen las “reglas de juego” de la

<sup>3</sup> Por ejemplo, el concepto de “clientes” en contabilidad como derechos a cobrar después de que la empresa ha prestado un servicio o realizado una venta difiere de su uso en el lenguaje coloquial como la persona que compra en una tienda y “siempre tiene la razón”.



materia (marco conceptual de la contabilidad) y a continuación el “producto” de la misma (los estados contables). Se explica cómo se elaboran dichos documentos contables y, para finalizar, se analiza la información contable contenida en los mismos. Este esquema rompe con el programa tradicional de empezar con el proceso de registro y elaboración de la información contable y, al finalizar exponer los estados contables. La ventaja del nuevo “programa” es que tiene funcionalidad para el alumno ya que desde los primeros días de clase conoce cuál es la meta.

Otro cambio que se introdujo fue la elaboración de nuevos ejercicios originales, adaptados de empresas reales, con la finalidad de ayudar a comprender y aplicar los contenidos teóricos del programa. Las propuestas prácticas están divididas en supuestos numerados, ordenados por temas, y en supuestos con la numeración “BIS”, que son ejercicios paralelos que el alumno tiene que realizar fuera del aula y entregar al profesor. La idea se fundamenta en que para consolidar un mismo aprendizaje es necesario que este se aplique de forma reiterada a diferentes contextos (Ruiz Pérez, 1995). En nuestro caso se trata de aplicar los contenidos teóricos a diferentes contextos empresariales: empresa de servicios, empresa industrial, empresa comercial... ya que algunos conceptos cambian en función del tipo de negocio (por ejemplo, un elemento de transporte, como puede ser un camión, se considera activo corriente para un concesionario de camiones mientras que para una empresa de mudanzas ese mismo camión se contabiliza como un activo no corriente). Todo ello estaba disponible para el alumno en la página virtual de la asignatura.

Durante el curso 2008/2009, en un intento de que el alumno encontrara la utilidad práctica y real de la contabilidad, se introdujo la realización de tres talleres específicos, recogidos en la Tabla 3.

TABLA 3: Talleres de contabilidad para la llevanza de la contabilidad en el mundo real

TALLER	OBJETIVO
Utilización de un software contable específico (A3CON)	Cómo se realiza la llevanza de la contabilidad en una empresa en la actualidad, utilizando facturas de la vida real.
Base de datos de empresas (SABI)	Análisis y búsqueda de datos económico-financieros de negocios en España y Portugal

Trabajo de empresas reales. Discusión y presentación-concurso <sup>4</sup> en grupos	Lectura y análisis introductorio de la información contable de una empresa real.
--	--

Fuente: elaboración propia.

Todas estas prácticas basadas en una metodología activa han sido evaluadas cada curso académico, tanto por el profesor como por los alumnos. Se han ido perfilando las mejores prácticas sobre la base de encuestas del alumnado, eliminando aquellas que se consideraban poco útiles o que suponían una carga excesiva de trabajo para los participantes. Todos estos cambios se han ido realizando de manera gradual, construyendo sobre la experiencia docente y discente adquirida y con el convencimiento de la utilidad que las nuevas tecnologías poseen como un recurso didáctico de apoyo al profesor.

#### 4. LA EXPERIENCIA: LOS MANDOS INTERACTIVOS

Este artículo está en línea con la teoría de la docencia contingente (*contingent teaching*) que se fundamenta en que dar clase depende de las acciones sobre los estudiantes más que de una secuencia determinada y prefijada del profesor (Draper y Brown, 2004). Ambos, docentes y discentes, deben mantener una actitud interactiva en el proceso de aprendizaje y los mandos interactivos pueden ayudar a ello. De hecho, los nuevos alumnos universitarios están más familiarizados con medios audiovisuales en Internet y con los mandos interactivos (tipo PlayStation o Wi). De este modo las estrategias de enseñanza se podrían acercar a sus preferencias en cuanto al método de captación de sus intereses.

El origen de la experiencia fue la percepción del profesor de una menor participación en el aula, y una disminución de la asistencia a clase de los alumnos a raíz de los cambios introducidos en la docencia. Con el desarrollo de la página web de apoyo a la asignatura en el CV, muchos estudiantes consideraron que dicho entorno virtual podía sustituir la clase presencial. Además, los asistentes tenían una actitud pasiva ante las explicaciones

---

<sup>4</sup> Los alumnos, siguiendo las directrices expuestas, elaboraron un informe que, después de la corrección del profesor, se sintetizó para su presentación durante 10 minutos en el aula. El día convenido el profesor invita a un experto en finanzas y, por sorteo, se van eligiendo las empresas que se presentan. El experto cuestiona y evalúa tanto la presentación oral como escrita, organizando finalmente un ranking según los resultados obtenidos, que utiliza el profesor para evaluar dichos trabajos.

del profesor por considerar, erróneamente, que las presentaciones en PowerPoint recogían todo el contenido teórico de la asignatura. Para resolver esta situación, el siguiente paso fue gestionar de una manera poco convencional el proceso de aprendizaje y de atención del alumno: utilizando mandos interactivos (García Penalvo, 2008). El sistema de mandos interactivos incide en la mejora de la interacción profesor/alumno, que se considera elemento vertebrador del proceso de enseñanza/aprendizaje de calidad (Coll y Solé, 1991).

Con financiación del Rectorado de la UCM en una convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente se adquirieron 60 mandos interactivos (hardware) para el aula a través de un software específico (Educlick). En particular, para la utilización de este sistema se requieren los siguientes medios materiales: un aparato receptor, con conexión USB a un ordenador, en el que se reciben las respuesta por infrarrojos; además de los aparatos emisores de las respuestas (los mandos (clickers) propiamente dichos) y un software específico (Figura 1). Los clickers son “son unidades de votación electrónica, similares a un mando de televisión que, mediante infrarrojos o radiofrecuencia, transmiten al ordenador del profesor, en tiempo real, las respuestas de los estudiantes a diferentes cuestiones que el docente formula en el transcurso de la clase” (Marrero, 2011). El número de mandos depende del número de alumnos asistentes al aula. También se hace necesario el uso de un ordenador, un cañón, un programa de presentación de diapositivas y un entorno virtual de aprendizaje.



Fuente: [www.educlick.es](http://www.educlick.es)

Figura 1. Elementos necesarios para el funcionamiento de los mandos interactivos

El uso de los mandos interactivos se realiza sobre un programa de presentación de diapositivas, sistema habitual en la actualidad para exponer los contenidos teóricos del tema. Normalmente los mandos se utilizan para responder a preguntas planteadas por el profesor, lo que favorece la interacción con los alumnos, haciendo las clases más participativas, y cuestiona particularmente a cada alumno sobre el aprendizaje que está adquiriendo o ha adquirido ya (Figura 2). Cada pregunta se presenta en una diapositiva en PowerPoint, que previamente ha sido programada por el docente. En cada diapositiva

se plantea una pregunta, cuatro posibles respuestas (a, b, c y d) y un cuadro propio del programa Educlick. En dicho cuadro hay tres partes:

- 1) Una situada a la izquierda que contiene 100 números en color azul, de los cuales se activan tantos como mandos se vayan a utilizar en cada sesión. Cuando el alumno responde, el número de su mando cambia de color en la presentación.
- 2) Otra parte, de azul oscuro, arriba a la derecha, que contiene información relativa al número de personas que utilizan los mandos (“participantes”), el número de personas que han pulsado el mando (“votos”) y, si se activa el control del tiempo, hay dos apartados que nos informan del tiempo transcurrido en el proceso de votación (“tiempo”) y el tiempo que resta para seguir votando (“restante”).
- 3) Por último, hay otra parte abajo a la derecha (coloreada de amarillo), con seis “opciones” que controla el profesor mediante un “click con el ratón” para iniciar la votación, pararla, prorrogar el tiempo, darla por finalizada, mostrar los resultados y pasar a otra pregunta.



Figura 2. Fotografía sobre la implantación real de los mandos interactivos en el aula.

Una vez que el profesor activa el sistema y los alumnos han votado, se pueden recuperar los datos de las respuestas de diferentes maneras, que se configurarían en cada sesión en función de los objetivos perseguidos y que son:



- a) “Sin captura de datos”: esta opción es muy útil en el proceso de aprendizaje teórico entre diapositivas, cuando se explican los contenidos de cada tema. Después de cada pregunta se observa el resultado obtenido, con el consiguiente *feedback* para el alumno de manera casi inmediata al momento en el que inicia su aprendizaje.
- b) “Captura de datos del grupo”: esta opción permite al profesor conocer el grado de aprendizaje del grupo e incidir en la explicación de las cuestiones en las que el alumnado ha cometido errores y, por tanto, tiene dificultades en su aprendizaje. De este modo, se puede incidir en la definición de conceptos no aprendidos correctamente.
- c) “Captura de datos individualmente”: esta opción se ha utilizado para la evaluación continua del alumno. Los mandos interactivos permiten evaluar por bloques de contenido o cada varios temas de una manera rápida, sin papel y sin realizar correcciones. Por este motivo, el profesor ve compensado el tiempo invertido en el sistema.

Después de que todos los alumnos hayan votado, el profesor activa la estadística de cada pregunta para que el alumno conozca, de manera casi inmediata, la respuesta y reciba el *feed-back* del profesor. De manera proporcional al número de mandos activados, en cada respuesta (a, b, c, d) se representa un diagrama de barras horizontal, rojas para el caso de las respuestas incorrectas y una barra verde, que representa el porcentaje de respuestas correctas sobre el total de mandos activados en la sesión. El alumno va aprendiendo y evaluando su aprendizaje de manera continua y el profesor, por su parte, puede ir justificando no solo la respuesta correcta, sino, lo que es más importante, por qué la respuesta elegida no es correcta.

Los mandos interactivos se fueron implantando paulatinamente en el desarrollo normal de las clases de la asignatura. Las fases del proyecto fueron:

1ª fase: “De adaptación y pruebas”. En primer lugar, se realizó la asignación de los mandos a cada alumno siguiendo el número de la lista de asistencia (por orden alfabético). Cuando el profesor entra en el aula con los mandos, cada alumno recoge el suyo, mientras el docente conecta el receptor al ordenador y abre el programa de los mandos. Para familiarizarse con el sistema, se realizaron en clase varios ensayos, utilizando “test de errores”, es decir, preguntas tipo test de exámenes de otros cursos. Las cuatro respuestas propuestas recogen los errores más frecuentes que comenten los alumnos en los mismos. En esta fase inicial se pretendía que el estudiante aprendiera de sus fallos. Los resultados de las votaciones se presentan de manera agregada, es decir, son anónimos, sin identificar públicamente qué mando es el que ha cometido el error. Sin embargo, cada alumno recibe el *feedback* del sistema, pregunta por pregunta, de

modo que puede contrastar su respuesta con la correcta de manera individual y sin la presión del grupo.

En esta fase hay que destacar también el esfuerzo del profesor para adaptarse a los mandos interactivos, tanto en la formación como en el tiempo dedicado a la familiarización con el sistema (asistencia a dos cursos con un experto en Educlick, estudio de los manuales y configuración/pruebas del sistema en el aula sin los alumnos) y a la actualización de los materiales.

2ª fase: “Introducción de preguntas en el temario”. En esta fase se utilizan los mandos para que los alumnos participen de manera activa mientras el profesor explica los aspectos teóricos del tema. El profesor utiliza el PowerPoint para las explicaciones teóricas y para formular las preguntas. El alumno utiliza el mando para responder a preguntas tipo test intercaladas con las explicaciones. Con los mandos interactivos, cada alumno se ve obligado a estar atento a la explicación teórica ya que cada dos diapositivas, como media, va a tener una o varias preguntas que contestar.

Una vez familiarizados con el sistema, hay que destacar en esta fase la mejor consolidación de los contenidos teóricos ya que la mayoría de las preguntas requieren la aplicación práctica de los contenidos teóricos previamente aplicados. De este modo, cada alumno puede ir evaluando, casi “instantáneamente” mientras aprende un concepto nuevo, si su respuesta coincide con la correcta. Además, el alumno que ha cometido un error en su respuesta puede obtener el *feedback* del profesor o incluso puede solicitar al docente una nueva explicación. Al finalizar un bloque de contenidos, para determinados temas se propuso un test general con las preguntas que habían obtenido un grado de error superior al 50%. De este modo se confirma que el conocimiento teórico adquirido es adecuado y que se ha entendido su aplicación práctica. Hay que destacar que se debe advertir al alumno que se trata de un sistema de evaluación formativa y que en ningún caso le penaliza el uso de los mandos.

3ª fase: “Evaluación”. También se han utilizado los mandos interactivos para evaluar los conocimientos de cada estudiante al finalizar cada tema. En esta fase se ha limitado el tiempo de votación, para evitar que haya alteraciones en la evaluación real del conocimiento de cada alumno. Se trata de un sistema muy rápido de evaluación porque las respuestas de cada uno de ellos se vuelcan automáticamente en una hoja Excel, que pueden descargarse directamente a la herramienta de seguimiento de la evaluación del CV.



Hay mucha literatura reciente sobre los beneficios de los clickers, que son muy variados (Cox y Junking, 2002; Draper y Brown, 2004). Sin ánimo de ser exhaustivos, se pueden destacar los siguientes:

-Mejora el aprendizaje (Yourstone, Kraye y Albaum, 2008). El aprendizaje real de una materia se basa en la comprensión de los conceptos y el feedback es considerado fundamental en la creación de dicho entendimiento (Higgins, Hartley y Skelton, 2002). Además, el feedback del alumno es esencial para un docente ya que le permite conocer el grado de comprensión de la materia, incidir en los conceptos que no se han asimilado y continuar construyendo conocimiento sobre los previos (Bransford, Brophy y Williams, 2000). Los clickers permiten obtener un feedback casi instantáneo, incluso en el momento del aprendizaje.

-Aumenta la participación en el aula e incrementa el compromiso emocional del estudiante durante la clase (Stowel y Nelson, 2007). Incluso en clases con un elevado número de alumnos, cuando se hace complicada la gestión de otras metodologías activas, se puede conseguir una participación activa de los alumnos mediante el uso de clickers (Poirier y Feldman, 2007). Es destacable un estudio que justifica el uso de clickers para combatir la pasividad y timidez de los alumnos cuando se les requiere su participación en el aula (Stowell, Oldham y Bennett, 2010). Esto se debe a que el anonimato en las respuestas propuestas en clase proporciona a los alumnos mayor confortabilidad que responder de manera oral (Sharma, Mendez y O'Byrne, 2005). Ello supone un doble beneficio: aumenta la participación en el aula y favorece un mayor compromiso con la atención y el comprensión de las materias (Freeman, Blaymey y Ginns, 2006). Estudios recientes incluso justifican que el uso de mandos interactivos mejora aspectos como la discusión entre pares (Gachago, Morris y Simon, 2011).

-Incrementa la motivación por el aprendizaje. De hecho, se ha demostrado empíricamente que el uso de los clickers hace aumentar la motivación externa de atender en clase (Trees y Jackson, 2007); aumentando incluso la discusión crítica de las materias (Morales, 2011).

Sin embargo, el uso de los mandos interactivos no es la panacea ya que su éxito depende, entre otros aspectos, de factores sociales como la percepción que cada alumno tenga del sistema y del ambiente de la clase (Trees y Jackson, 2007). Además, las TIC por sí mismas no justifican su utilidad. La tecnología debe estar sustentada en una buena

pedagogía docente, que es la clave del éxito (Draper y Brown, 2004) así como en los estilos de aprendizaje de los alumnos (Durham, McKinnon y Schulman, 2007).

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprobar y valorar la utilidad de los mandos interactivos en el aula para la asignatura de Contabilidad Financiera en el marco del EEES se han ido realizando sucesivas encuestas a los alumnos. Una vez finalizada la fase de adaptación, el profesor pidió a los estudiantes asistentes que resumieran con una sola afirmación su experiencia con los mandos interactivos. En una muestra de 26 alumnos asistentes, casi la mitad consideró que con el sistema se mejoraba la atención en clase (Figura 3) en línea con Freedman *et al.* (2006). Solo un cuatro por ciento señala un aspecto negativo ya que afirmaban que el sistema favorecía la competición con el resto de la clase.

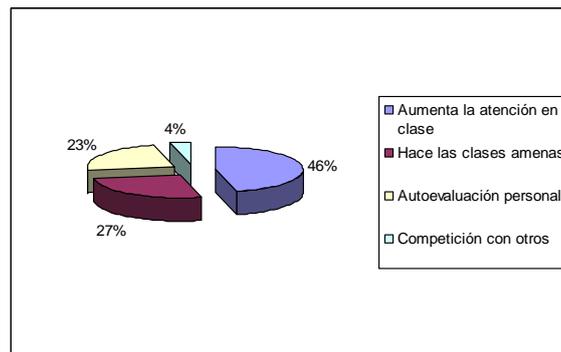


Fig. 3: Percepción de los mandos en una muestra de alumnos  
Fuente: elaboración propia.

Una vez finalizado el primer curso utilizando el sistema, los mandos interactivos se configuran como una herramienta muy versátil y que permite secuenciar el proceso de aprendizaje del alumno, en función de la fase en la que nos encontremos en cada momento. El profesor percibe que ha aumentado el grado de concentración y motivación en el aula. También se ha visto sorprendido por los comentarios realizados por los alumnos cuando han conocido la respuesta correcta, lo que ha supuesto favorecer la interacción y el diálogo en clase en línea con Morales (2011). Se consideró positivo el resultado a pesar del esfuerzo realizado por el profesorado.

En el segundo curso de utilización del sistema, también siguiendo las mismas fases que en el año anterior, y para volver a contrastar la opinión del profesor con la de los alumnos, se realizaron encuestas anónimas con carácter prospectivo en base a una serie de preguntas cerradas. La muestra de alumnos en esta segunda encuesta es de 59 alumnos sobre un total de 63 matriculados, lo que supone una representatividad de casi el 94%. Se han recogido diferentes variables:

-*Valoración general del sistema*: el cien por cien considera positivo (46,2%) o muy positivo (53,8%) la utilización de los mandos interactivos en el aula. Hay que destacar que ningún alumno considera neutra o negativa la utilización de los mandos.

-*Ampliación del sistema a otras asignaturas*: todos ellos lo estiman oportuno.

-*Ventajas del uso en el aula de los mandos interactivos*: ordenadas en función de su grado de utilidad, piensan que a) se aumenta la atención y motivación hacia la asignatura, b) es una forma de auto evaluación que les implica en su aprendizaje y c) el sistema les permite seguir al profesor en sus explicaciones teórico-prácticas.

-*Mayor aportación de esta nueva herramienta*: los alumnos perciben que les ha supuesto aumentar el grado de concentración en las explicaciones del profesor (92,3%) y tener que estudiar todos los días la materia (7,7%).

-*Percepción de tener el mando en sus manos*: las respuestas son más heterogéneas. La gran mayoría considera que el sistema les facilita una mejor aplicación práctica de los conceptos teóricos explicados en el aula (76,9%), otros sienten que se les evalúa constantemente (7,7%) y el resto que se mejora el aprendizaje de la materia de una manera más rápida y segura (15,4%).

En general, los resultados están en línea con otros estudios anteriormente citados que justifican el uso de los mandos interactivos por los beneficios que producen en el aprendizaje del alumno ya que, en resumen, aumentan la atención en clase, la motivación por el aprendizaje y se produce un feedback casi instantáneo incluso a la vez que se van adquiriendo conocimientos.

## 6. CONCLUSIONES

De la experiencia realizada se puede verificar que las expectativas del profesor coinciden con las de sus alumnos, sobre todo, porque la consideran positiva o muy positiva en líneas generales. En el Campus Virtual encuentran toda la información sobre la asignatura y en el aula contrastan el uso de esa información con los mandos interactivos y las explicaciones del profesor. Se ha observado un mayor grado de

atención del alumno asistente a las explicaciones teóricas y una mayor comprensión de los conceptos, dado el elevado número de preguntas teórico-prácticas o aplicadas a casos particulares que pueden realizarse en cada clase con este sistema.

Como beneficios de las nuevas tecnologías utilizadas en la asignatura de “Contabilidad Financiera I” hemos constatado que se mejora la atención en clase, éstas se hacen más amenas y suponen una autoevaluación positiva en el proceso de estudio continuado de una materia compleja como es la contabilidad. Además, aumenta el nivel de participación y motivación del alumno y exige un esfuerzo de estudio continuado de la materia. Estos resultados ayudan a tratar educativamente la experiencia constatada de que muchos alumnos realizan un esfuerzo de estudio directamente proporcional a la cercanía del examen, lo que les impide consolidar bien los conocimientos prácticos de materias como contabilidad. También es destacable la interacción entre los propios alumnos cuando se conoce la respuesta correcta, lo que favorece el aprendizaje cooperativo. Todos estos beneficios se podrían extrapolar a otras materias así como a otros entornos de aprendizaje como la formación de adultos, niños e incluso actividades formativas laborales.

Sin embargo, también hemos encontrado algunos inconvenientes que debemos considerar. El principal es el coste de tiempo y esfuerzo del profesor para adaptar los materiales. Este proceso no es estático, sino que requiere un reajuste continuo en función del método de “ensayo-error”. También se dedica un tiempo en recoger los mandos, ajustar el programa y conectar la antena, siempre y cuando todo funcione bien (ordenador, programas y cañón). La experiencia nos ha hecho llevar un plan “B” a las clases por si la tecnología falla.

Así mismo, hay que resaltar el papel del profesor en la utilización de las nuevas tecnologías, que son un medio, al fin y al cabo, útil pero no un fin en sí mismo. El profesorado debe aprender a gestionar las herramientas de las que dispone para mejorar la atención y el aprendizaje del alumnado, motivándoles y proporcionándoles en cada momento aquella/s que más se ajusten al perfil del grupo y a la materia, adecuándolas a cada caso particular. Como última consideración, el alumno tiene que ser consciente de que con las nuevas tecnologías no sustituyen en ningún caso el esfuerzo de estudio diario de materias más o menos complejas ni tampoco la evaluación de los mismos mediante un examen final. Y el profesor tiene que ser consciente de que se avanza en un proceso docente con “feedback”. El tiempo nos dirá si el camino es el adecuado.



Como limitaciones al estudio señalar que se trata sólo de una experiencia particular y se necesita nuevos estudios para contrastar más elementos en el uso del sistema. Se necesitan medir más variables y durante más tiempo para ir contrastando resultados en el tiempo. Como futuras líneas de investigación se pretende seguir utilizando esta metodología para contrastar los resultados obtenidos en este primer estudio preliminar.

### AGRADECIMIENTOS

La autora quiere agradecer a las profesoras Pilar Fernández y María José Camacho la lectura y revisión del artículo. También agradece a la Comisión de los grupos piloto del Grado de Administración y Dirección de Empresas, a su coordinadora, Elena Gallego, a la vicedecana del Grado, Isabel Delgado y al vicerrectorado del EEES de la Universidad Complutense de Madrid la adquisición de los mandos interactivos (Fondo 082PS15501). Sin la colaboración desinteresada de los alumnos, esta investigación no se hubiera podido llevar a cabo. A todos ellos, gracias.

### 7. BIBLIOGRAFÍA

Alonso Tapia, J. (1997). *Motivar para el aprendizaje. Teoría y estrategias*. Barcelona: EDEBE.

Álvarez González, M., Figuera Gazo, P. y Torrado Fonseca, M. (2011). La problemática de la transición bachillerato universidad en la Universidad de Barcelona. *REOP*, 22 (1), 15-27.

Beltrán, J.A. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.

Bransford, J.S.; Brophy, A.L. and Williams, S. (2000). When computer technologies meet the learning sciences: Issues and opportunities. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 59-84.

Chaín-Navarro, C.; Martínez-Solís, L. and Sánchez-Baena, J.J. (2008). Motivar desde la innovación en la enseñanza universitaria: el blog Calidad. *Revista de Educación a Distancia*, 21. Extraído el 1 de marzo, 2010, de <http://www.um.es/ead/red/21/chain.pdf>.

Cheng, E.K.; Rhee, J.A.; Baik, Y.H. and Os, A. (2009). The effect of team based learning in medical ethics education. *Medical Teacher*, 31(11), 1013-1017.



Clinton, B.D. and Kohlmayer III, J.M. (2005). The effects of group quizzes on performance and motivation to learn: two experiments in cooperative learning. *Journal of Accounting Education*, 23, 96-116.

Coll, C. and Solé, I. (1991). La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje. En Coll, C.; Palacios, J. Y Marchesi, A. (Coords.) *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación*. (pp. 315-333). Madrid: Alianza Psicología.

Cox, A.J. and Junkin, W.F. (2002). Enhance student learning in the introductory physics laboratory. *Physics Education*, 37, 37-44.

Cuadrado Gordillo, I. y Fernández Antelo, I. (2008). Nuevas competencias del profesor en el EEES: una experiencia de innovación docente. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y cultura de la sociedad de la información*, 9(1). Extraído el 1 de marzo de 2011 de [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_09\\_01/cuadradofernandez.pdf](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_01/cuadradofernandez.pdf)

Dahlgren, L.O. and Marton, F. (1978). Students' conceptions of subject matter: an aspect of learning and teaching in higher education. *Studies in Higher Education*, 3 (1), 25-35.

Del Favero, L.; Boscolo, P.; Vidotto, G. and Vicentini, M. (2007). Classroom discussion and individual problem-solving in the teaching of History: Do different instructional approaches affect interest in different ways? *Learning and Instruction*, 17, 635-657.

Deci, E.L. and Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

Dolado, J.J. (2010). Disfunciones en el sistema universitario español: diagnóstico y propuesta de reforma. Peña, D. (Ed.). *Propuestas para la Reforma de la Universidad Española*. Madrid: Fundación Alternativas.

Draper, S.W. and Brown, M.I. (2004). Increased interactivity in lectures using an electronic voting system. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20, 81-94.

Durham, Y.; McKinnon, T. and Schulman, C. (2007). Classroom experiments: not just fun and game. *Economic Inquiry*, 45 (1), 162-178.



Freeman, M.; Blaymey, P. and Ginns, P. (2006). Anonymity and in class learning: The case for electronic response systems. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22 (4), 568-580.

Gachago, D.; Morris, A. and Simon, E. (2011). Engagement levels in a Graphic Design Clicker Class: Students' Perceptions around Attention, Participations and Peer Learning. *Journal of Information Technology Education*, 10, 253-269.

García Peñalvo, F.J. (2008). *Advances in E-Learning: Experiences and methodologies*. Hershey, PA, USA: Editorial Ideas Group Inc.

García Rodríguez, N. y Álvarez Álvarez, M.B. (2007). La motivación del alumnado a través de la satisfacción con la asignatura. Efecto sobre el rendimiento. *Estudios sobre Educación*, 13, 89-112. Extraído el 1 de diciembre de 2010 de, <https://dspace.unav.es/dspace/bitstream/10171/9073/1/Na13.pdf>.

Gavari, E. (2006). Los principios rectores del Espacio Europeo de Educación Superior Virtual. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 7 (2), 185-197.

González González, J.M.; Arquero Montaña, J.L. y Hassal, T. (2011). El cambio hacia la metodología de la enseñanza basada en las competencias en la universidad española: el estudio de un caso. Ponencia 156<sup>a</sup> presentada al XVI Congreso de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. *Actas del Congreso*. Granada, 21-23 septiembre 2011.

Gurpinar, E.; Musal, B.; Aksakoglu, G. and Ucku, R. (2005). Comparison of knowledge scores of medical students in problem-based learning and traditional curriculum on public health topics. *BMC Medical Education*, 5(7), 1-8.

Hay, D.B. (2007). Using concepts maps to measure deep, surface and non-learning outcomes. *Studies in Higher Education*, 32(1), 39-57.

Higgins, R.; Hartley, P. and Skelton, A. (2002). The conscientious consumer: Reconsidering the role of assessment feedback in student learning. *Studies in Higher Education*, 27, 53-65.



Holbert, K.E. and Karady, G.G. (2009). Strategies, challenges and prospects for active learning in the computer-based classroom. *IEEE Transactions on Education*, 52(1), 33-38.

Hodgkinson, M. (1998). The introduction of innovation in teaching and learning within business, management and accounting: a case study. *Quality Assurance in Education*, 6 (1), 37-43

Jaskyte, K.; Taylor, H. and Smariga, R. (2009). Student and faculty perceptions of innovative teaching. *Creativity Research Journal*, 21 (1), 111-116.

Lyman, P. and Varian, H.R. (2003). How much information 2003? Extraído el 3 de marzo de 2011 de <http://www.sims.berkeley.edu/how-much-info-2003>.

Maag, M. (2004). The effectiveness of an interactive multimedia learning tool on nursing students math knowledge and self efficacy. *Cin Computers Informatics Nursing*, 22(1), 26-33.

Marrero, I. (2011). Los clickers en el aula de matemáticas. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 76, marzo, 157-166.

Marton, F. and Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I. Outcome and process, *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127.

Molina Seguro, A. (2011). ¿Es equitativo mantener una Universidad pública (casi) gratuita en España? *Extoikos*, 2, 57-59.

Morales, L. (2011). Can the Use of Clickers or Continuous Assessment Motivate Critical Thinking? A case study based on Corporate Finance students. *Higher Learning Research Communications*, 1(1), 33-42.

Nalesnik, S.W.; Heaton, J.O.; Olsen, C.H.; Haffner, W.H.J. and Zahn, C.M. (2004). Incorporating problem based learning into obstetrics/gynecology clerkship: Impact on student satisfaction and grades. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 190(5), 1375-1381.



Nouri, H. and Shahid, A. (2005). The effect of Power Point presentations on student learning and attitudes, *Global Perspectives on Accounting Education*, 2, 53-73.

Ochsendorf, F.R.; Boehncke, W.H.; Sommerlad, M. and Kaufmann, R. (2006). Interactive large group teaching in a dermatology course, *Medical Teacher*, 28(8), 697-701.

Paisey C. and Paisey N. J. (1996). A wolf in sheep's clothing? Teaching by objectives in accounting in higher education, *Accounting Education: an International Journal*, 5(1), 43-59.

Roa, M. y Stipcich, M.S. (2009). Los docentes en relación con las tecnologías, *Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información*, 10(1). Extraído el 2 de marzo de 2011 de [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_10\\_01/n10\\_01\\_articulos.html](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_10_01/n10_01_articulos.html)

Ruiz Pérez, L.M. (1995). Competencia motriz y desarrollo de esquemas de acción. En *Competencia motriz, elementos para comprender el aprendizaje motor en educación física escolar*. Madrid: Editorial Gymnos. 49-63.

Salinas, J. (2004) Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria, Extraído el 28 de Julio de 2011 de *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1(1). <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>.

Sennet, R. (2008). *La cultura del nuevo capitalismo*. Colección Argumentos. Anagrama.

Seybert, A.L. and Barton, C.M. (2007). Simulation based learning to teach blood pressure assessment to doctor of pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(3). Article 48.

Sharma, M., Mendez, A. Y O'Byrne, J. (2005). The relationship between attendance in student-centred physics tutorials and performance in university examinations. *International Journal of Science Education*, 27(11), 1375-1389.

Stowell, J.R. and Nelson, J.M. (2007). Benefits of electronic audience response systems on student participation, learning and emotion. *Teaching of Psychology*, 34, 253-258.



Stowell, J.R.; Oldham, T. and Bennett, D. (2010) Using student response systems (“clickers”) to combat conformity and shyness. *Teaching of Psychology*, 37, 135-140.

Tam, M.D.B.S.; Hart, A.R.; Williams, S.; Heylings, D. and Leinster, S. (2009). Is learning anatomy facilitated by computer aided learning? A review of the literature. *Medical Teacher*, 31(9), 393-396.

Tedesco, J. C. (2010). Diez notas sobre el pacto social y educativo, Avances en supervisión educativa: *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación en España*, 12. Extraído el 3 de marzo de 2011 de [http://www.adide.org/revista/index.php?option=com\\_content&task=view&id=361&Itemid=65](http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=361&Itemid=65)

Trees, A. and Jackson, M. (2007). The learning environment in clicker classrooms: Student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems, *Learning, Media and Technology*, 32(1), 21-40.

Wooten, T. C. (1998). Factors influencing student learning in introductory Accounting Classes: a comparison of traditional and non-traditional students. *Issues in Accounting Education*, 13(2), 357-373.

Yourstone, S.A.; Krayer, H.S. and Albaum, G. (2008). Classroom questioning with immediate electronic response: do clickers improve learning? *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 6(1), 75-88.

Yuretich, R.F.; Khan, S.A.; Leckie, R.M. and Clement, J.J. (2001). Active-Learning methods to improve student performance and scientific interest in a large introductory Oceanography course. *Journal of Geosciences Education*, 49(2), 111-119.

Para citar el presente artículo puede utilizar la siguiente referencia:

Camacho Miñano, M. M. (2012). El uso de mandos interactivos: una innovación docente para aumentar la motivación y mejorar el aprendizaje del alumnado universitario. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 13(1), 412-436 [Fecha de consulta: dd/mm/aaaa].  
[http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8818/9022](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8818/9022)