

# USO DE MANDOS INTERACTIVOS DE RESPUESTA COMO BASE PARA LA MEJORA DE LA DOCENCIA EN LOS GRADOS IMPARTIDOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS

## USE OF INTERACTIVE RESPONSE DEVICES FOR THE IMPROVEMENT OF TEACHING IN THE DEGREES OF THE FACULTY OF SCIENCES

Carlos Pérez Vicente, José Ángel Siles López, María del Carmen Ruiz Roldán, Antonio Jesús Martínez Fuentes, María Victoria García Ortiz, María Teresa Martín Romero, José Antonio Bárcena Ruiz, Carmen Alicia Padilla Peña, Ramiro Márquez Espinosa, Rafael Manuel Vázquez Martínez, Antonio Manuel Díaz Soriano, Alberto Marinas Aramendía, Juan Manuel Delgado Marzo, Gustavo de Miguel Rojas, Azahara López Toledano\* y Marta Rosel Pérez Morales\*

altoledano@uco.es y marta.perez@uco.es

Universidad de Córdoba

### Abstract

Implementation of the new degrees in the EHEA involve a new methodological approach, but above all evaluation. The teacher should strive to be able to assess not only the level of knowledge of the students on the content, as the current society demands a profile of the most complete graduates based on training by competencies. The acquisition of both facets by students is based mainly on face-to-face activities and teaching methodologies applied in the development of the subjects, both in small group and in whole group. Therefore, any additional tool that helps the teacher to facilitate this double task is well received, since it will allow to evaluate the overall academic performance of the students. Recently the Faculty of Sciences has launched a pilot experience through which a large group of teachers has incorporated into their teaching a system of interactive response devices. Currently, the Faculty of Sciences has a total of 82 wireless response controllers and three receiving antennas. This new technology has enabled the teacher to interact interactively with the students and collect the individual answers immediately. The results obtained in this project allow us to be very optimistic with the use of this tool and encourage us to continue in the same line. The participating teachers have been willing to continue using this ICT in their teaching, trying to cover more subjects, diversify the type of tests, and use the full group response commands, when the number of students allows. The sharing of results reveals that, in a general way, this type of response systems increases the level of attention of the students, since they are continuously demanded their active participation during the session. The retention of concepts is strengthened by providing the correct answer to every question asked. It also allows the faculty to know the previous level of knowledge about the subject to be taught, since this type of questions can be asked at the beginning of the session and then focus their attention on the weaknesses manifested. It is also possible to test the degree of acquisition of this knowledge, performing this type of questionnaire after the session. In addition, the subsequent treatment of the results, in an individualized way, allows to manage in an agile way the level of knowledge and acquisition of competences in what is a system of continuous evaluation, so necessary in the new methodological approaches born from the implantation of the EHEA. Finally, it should be pointed out that the participating teachers have considered that this is a very useful tool for achieving the objective of excellence in teaching, which is also efficient and easy to use and understands that it should not be a specific activity, but a transforming process in the teaching activity and student-teacher interaction, being configured as a habitual tool in the teaching-learning systems.

**Keywords:** Interactive Response Devices; ICTs; Teaching methodology; Assessment methodology.

### Resumen

La implantación de los nuevos Grados dentro del EEES supone un nuevo enfoque metodológico, pero sobre todo evaluador. El profesor debe esforzarse en ser capaz de valorar no sólo el nivel de conocimientos del alumnado sobre los contenidos, ya que la sociedad actual demanda un perfil de los egresados más completo basado en la formación por competencias. La adquisición de ambas facetas por parte del alumnado se basa principalmente en actividades presenciales y metodologías docentes aplicadas en el desarrollo de las asignaturas, tanto en grupo reducido como en grupo completo. Por tanto, cualquier herramienta adicional que ayude al docente a facilitar esta doble tarea es bien recibida, pues permitirá evaluar el rendimiento académico global del alumnado. Recientemente la Facultad de Ciencias ha puesto en marcha una experiencia piloto mediante la cual un nutrido grupo de profesores ha incorporado en su docencia un sistema de mandos inalámbricos de respuesta. Actualmente, la Facultad de Ciencias dispone de un total de 82 mandos inalámbricos de respuesta y tres antenas receptoras. Esta nueva tecnología ha permitido al docente realizar, de forma interactiva, preguntas colectivas al alumnado y recoger las respuestas individuales de forma inmediata. Los resultados obtenidos en este proyecto nos permiten ser muy optimistas con el uso de esta herramienta y nos animan a continuar en la misma línea. El profesorado participante se ha mostrado dispuesto a continuar empleando esta TIC en su docencia, tratando de abarcar más asignaturas, diversificar el tipo de pruebas, y emplear los mandos de respuesta en grupo completo, cuando el número de alumnos lo permita. La puesta en común de los resultados revela que, de forma general, este tipo de sistemas de respuesta incrementa el nivel de atención del alumnado, ya que se les demanda de forma continuada su participación activa durante la sesión. Se potencia la retención de conceptos, al suministrar en el acto la respuesta correcta a cada pregunta realizada. Permite también al profesorado conocer el nivel previo de conocimientos sobre la materia a impartir, ya que se puede realizar este tipo de preguntas al comienzo de la sesión y enfocar entonces su atención en las

debilidades manifestadas. Asimismo se puede testar el grado de adquisición de dichos conocimientos, realizando este tipo de cuestionarios después de la sesión. Además, el tratamiento posterior de los resultados, de forma individualizada, permite gestionar de forma ágil el nivel de conocimientos y adquisición de competencias en lo que es un sistema de evaluación continua, tan necesario en los nuevos enfoques metodológicos nacidos de la implantación del EEES.

Por último destacar que el profesorado participante ha considerado que se trata de una herramienta de gran utilidad para la consecución del objetivo de excelencia en la docencia, que además es eficaz y de fácil manejo, y entiende que no debe ser una actividad puntual, sino un proceso transformador en la actividad docente e interacción alumno-profesor, configurándose como una herramienta habitual en los sistemas de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras clave:** Mandos interactivos de respuesta; TICs; Metodología docente; Metodología de la evaluación.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior, EEES, ha llevado a las universidades europeas a una profunda transformación (Krücken, 2014), ya que supone un nuevo enfoque metodológico y sobre todo evaluador dirigido a potenciar la actividad, implicación y autonomía del alumnado. Se impone por tanto la necesidad de incorporar nuevos métodos formativos que aporten una manera diferente de entender la universidad y sus relaciones con la sociedad. El profesor debe centrar sus esfuerzos en ser capaz de valorar no sólo el nivel de conocimientos del alumnado sobre los contenidos de las asignaturas, sino también las competencias, cuya adquisición por parte del alumnado se basa principalmente en actividades presenciales y metodologías docentes aplicadas durante el desarrollo de las asignaturas. En este contexto, cualquier acción que contribuya a facilitar esta tarea supondrá una herramienta adicional de la que disponer para evaluar el rendimiento académico del alumnado.

Esta tarea evaluadora se basa en actividades presenciales académicamente dirigidas que exigen una participación activa y continuada del alumnado, y que deben motivarlo a no permanecer pasivo ni ajeno al desarrollo de las exposiciones y actividades relacionadas. En numerosas ocasiones el profesorado detecta una participación escasa del alumnado, limitando su presencia a ser meros espectadores en el aula. Por ello se estima necesario el realizar cuantas acciones sean necesarias encaminadas al fomento de su participación en las actividades programadas, facilitándose así una acción evaluadora continuada.

Además, la implantación del EEES en general y de forma particular la Universidad de Córdoba, fomenta el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs) en las metodologías docentes a desarrollar. Las TICs hacen posibles nuevas modalidades de enseñanza-aprendizaje, y se han convertido actualmente en una herramienta muy importante y eficaz en el manejo de la información de un proceso didáctico en la docencia universitaria (Canós & Mauri, 2005; Canós, Canós & Liern, 2008). Las universidades deben ser conscientes de las ventajas y desventajas que el uso de las TICs representa en la formación de los futuros profesionales y el impacto que su empleo tendrá en la formación de las nuevas generaciones. En este sentido, profesores y estudiantes tienen que adoptar nuevos roles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se requieren nuevas competencias en ambos colectivos para que dichas fórmulas resulten exitosas (Rioseco País & Roig Vila, 2004). De los profesores, se exigen nuevas competencias en la preparación de la información y de las guías de aprendizaje. De los alumnos, se exigen la competencia técnica básica para el manejo de los dispositivos técnicos, la capacidad y actitudes para llevar a cabo un proceso de aprendizaje autónomo y para mantener una relación fluida con su tutor (Ferrari, Punie & Brečko, 2013), competencias asimismo descritas en el documento VERIFICA del correspondiente grado (Facultad de Ciencias, 2011). En realidad, la incorporación de las nuevas tecnologías en el aula debería constituir una nueva oportunidad para transformar la docencia universitaria y optimizar la calidad del aprendizaje del alumno, aunque hay que tener presente que las TICs no mejorarán la enseñanza por sí mismas. Sin embargo, recientes estudios han demostrado una pobre integración de las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, estando además la mayor parte de las actividades centradas en el docente (Marcelo, Yot & Mayor, 2015). Más aún, una reciente revisión de artículos científicos publicados en el quinquenio 2005-2010 hace hincapié en que, al menos en el cincuenta por ciento de ellos, la tecnología se había empleado sin modificar el método de enseñanza (Kirkwoody Price, 2014).

Por otro lado, la intervención en clase resulta más importante para los estudiantes universitarios de lo que en realidad ellos creen. Aclarar dudas, asumir una posición con respecto a un tema concreto, argumentar y diferir con fundamentos son algunas de las ventajas que poseen los alumnos participativos, que a largo plazo se convierte en un factor determinante en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para fomentar la participación del alumno es fundamental una adecuada capacitación del docente. La participación de los alumnos universitarios en el aula implica muchos factores importantes: la influencia del profesor, la conducta del estudiante, la relación con su mundo interior y exterior, conocimientos previos, incluso el sentido exhibicionista que tenga cada persona, entre otros. De esta forma, a través de la motivación y la pregunta se puede favorecer el proceso interactivo de la intervención (Monescillo, 2002).

Todo lo expuesto hasta ahora refuerza uno de los objetivos prioritarios del proyecto llevado a cabo, ya que su realización se cimenta en el uso de un nuevo sistema de interacción con el alumnado. Éste consiste en un sistema de mandos individuales de respuesta inalámbricos, que requiere el uso de un ordenador conectado a un cañón de video/proyector, así como una base receptora de radiofrecuencia que recoge las repuestas realizadas por el alumnado a través de dichos mandos, que se reparten al comienzo de la sesión. Además, este sistema incrementa la objetividad y eliminación de errores en la evaluación, así como un ahorro de tiempo para el profesor, e incluso económico (papel) para los departamentos.

Otro de los aspectos a tener en cuenta en el proyecto que se ha realizado es el profesorado comprometido y la variedad de áreas de conocimiento que abarca. Una gran parte de los participantes tienen como nexo común haberse incorporado a la docencia en los últimos años, es decir, profesorado joven y muy familiarizado con el uso de las TICs. Además, el personal implicado puede actuar como catalizador para que otros compañeros, menos habituados y quizás reticentes a este tipo de herramientas, se decidan por el uso de las mismas, provocando un efecto cascada, y afectando por tanto a un número de profesores aún mayor del actual.

De forma general, este tipo de sistemas de respuesta incrementa el nivel de atención del alumnado, ya que se les demanda de forma continuada su participación activa durante la sesión. Se potencia la retención de conceptos, al suministrar en el acto la respuesta correcta a cada pregunta realizada. Permite también al profesorado conocer el nivel previo de conocimientos sobre la materia a impartir, ya que se puede realizar este tipo de preguntas al comienzo de la sesión y enfocar entonces su atención en las debilidades manifestadas. Asimismo se puede testar el grado de adquisición de dichos conocimientos, realizando cuestionarios después de la sesión. Indicar asimismo que el tratamiento posterior de los resultados, de forma individualizada, permite gestionar de forma ágil el nivel de conocimientos y adquisición de competencias en lo que es un sistema de evaluación continua, tan necesario en los nuevos enfoques metodológicos nacidos de la implantación del EEES (García Martínez, 2015).

Por último hay que resaltar que un punto fuerte de este proyecto es que con el PDI participante se ha cubierto docencia en todos los grados de la Facultad de Ciencias, lo que ha permitido evaluar debilidades y fortalezas de esta metodología en función del grado y curso en el que se haya utilizado.

## 2. OBJETIVOS

El proyecto desarrollado ha pretendido cubrir varios objetivos principales:

- Fomentar el uso de las TICs en el aula por parte del profesorado.
- Actualizar métodos docentes.
- Facilitar la evaluación continua en asignaturas de los diferentes Grados impartidos en la Facultad de Ciencias.
- Aumentar el grado de retención y atención del alumnado implicado.
- Aumentar la participación y fomentar la interactividad de las sesiones presenciales.
- Incrementar el nivel de adquisición de conocimientos y competencias, así como el rendimiento académico del alumnado.

## 3. METODOLOGÍA

La tecnología empleada en este proyecto consiste en un sistema de mandos individuales de respuesta inalámbricos, que requiere el uso de un ordenador conectado a un cañón de video/proyector, así como una base receptora de radiofrecuencia que recoge las repuestas realizadas por el alumnado a través de dichos mandos que se reparten al comienzo de la sesión. Actualmente, la Facultad de Ciencias dispone de 82 mandos individuales y tres antenas receptoras. Cada profesor emplea el número de mandos que necesite para la experiencia docente prevista, en función del número de alumnos, y para ello precisa una antena receptora.

El profesor prepara previamente una presentación similar a las realizadas con PowerPoint, pero con el software TurningPoint (suministrado por la casa comercial de los mandos interactivos). Esta presentación incluye una serie de diapositivas interactivas que contienen las preguntas que los alumnos han de contestar con los mandos, dándoles para ello varias opciones de respuesta. Para contestar cada pregunta, el profesor tiene la opción de fijar un tiempo máximo, el cual aparecerá en la diapositiva como una cuenta atrás, o no prefijar el tiempo de respuesta.

Asimismo, dependiendo del fin para el que cada profesor le haya querido dar, las encuestas pueden hacerse asignando o no un mando interactivo a cada alumno. Así, para las experiencias de “conocimientos previos del grupo”, el docente suele hacerlo de forma anónima para no condicionar a los alumnos a participar. Sin embargo, cuando el profesor los ha utilizado con un fin evaluador, sí que se tiene en cuenta la relación mando/alumno.



1. Mando interactivo de respuesta

#### 4. DESCRIPCIÓN

En primer lugar, las coordinadoras del proyecto convocaron una reunión con los participantes del proyecto con el fin de presentar las diferentes posibilidades de uso de los mandos interactivos de respuesta, así como de establecer un calendario de uso de dichos mandos a través de la aplicación *Google Calendar*. Además de esta reunión inicial, las coordinadoras del proyecto han atendido a lo largo del curso 2015-16 a los docentes de forma individualizada, conforme se les solicitaba, para explicarles el uso de los mandos, y solucionar los problemas que les fueran surgiendo.

Tras esta primera toma de contacto, se procedió a instalar y configurar los equipos individuales que cada profesor utilizaría en sus clases o actividades presenciales, así como la asignación individual de los mandos inalámbricos al alumnado, permitiendo así conocer la evolución y evaluación de cada alumno de forma sencilla y global.

Una vez configurados los equipos, el docente diseña sus presentaciones incluyendo las preguntas que estime oportunas, las cuales serán formuladas en las sesiones presenciales de grupos medianos, y cuando el número total de alumnos lo permita, en las sesiones de grupo completo. El profesorado participante ha hecho uso de los mandos interactivos con una frecuencia según su conveniencia, y siempre de acuerdo a su disponibilidad. Finalmente, cada profesor realizó un breve informe al final del cuatrimestre sobre sus impresiones, así como las de los alumnos, sobre los resultados en aspectos tales como: rendimiento académico, participación, nivel de atención y mejora en su caso de la retención, actitud del alumnado, realimentación inmediata del nivel de conocimientos adquiridos, etc. De hecho, en algunos de los casos, para recabar la opinión de los alumnos sobre el uso del sistema de mandos y poder evaluar mejor el impacto de la actividad llevada a cabo, se les propuso la realización de un cuestionario. Para poder garantizarles que el cuestionario es completamente anónimo, éste se realizó y alojó en SurveyMonkey. Al no estar alojado en la UCO, ni necesitar código de acceso, supuso una clara garantía de anonimato a los estudiantes, que así pudieron manifestarse con toda libertad. El cuestionario incluía una ventana de texto de comentario libre, y preguntas del tipo:

- El sistema de mandos es fácil de usar
- Permite hacerse una idea de lo que hemos entendido
- Facilita la autoevaluación del alumno
- Facilita al profesor el desarrollo de la clase en función de nuestros aciertos y errores
- La evaluación por mandos me parece adecuada para seminarios.

Los alumnos valoraban en una escala de 1 a 5. La valoración media de los estudiantes fue siempre superior a 4,5, clara indicación de la aceptabilidad del método de trabajo por parte de los estudiantes.

Los informes realizados por el profesorado participante son recogidos por las coordinadoras, y en base a ellos se realiza un informe final consensuado que indique el grado de consecución de los objetivos inicialmente planteados. Además, se realizó una breve encuesta a los mismos para evaluar el éxito del proyecto. Por último, coordinadoras y profesores participantes llevaron a cabo una puesta en común y analizaron los datos obtenidos, con el fin de proponer mejoras de futuro en el uso de los mandos interactivos.

#### 5. RESULTADOS OBTENIDOS

La tabla siguiente resume todas las experiencias realizadas durante el curso 2015-16. Dicha tabla incluye el área docente del profesor, la asignatura donde ha empleado los mandos, el curso y el Grado al que pertenece, si se ha realizado en grupo mediano o grande, así como el tipo de experiencia desarrollada.

GRADO	AREA DOCENTE	ASIGNATURA	CURSO GRUPO	TIPO DE EXPERIENCIA
BIOLOGÍA	Biología Celular, Fisiología e Inmunología	Principios Instrumentales y Meteorológicos en Biología Celular Molecular I	1º curso Mediano	➤ Prueba evaluable
	Química Orgánica	Química	1º curso Mediano	➤ Prueba evaluable ➤ Prueba anónima ➤ Prueba de conocimientos previos
	Genética	Principios instrumentales y metodológicos en Biología Molecular II	1º curso Mediano	➤ Prueba evaluable
QUÍMICA	Edafología y Química Agrícola*	Cristalografía y Mineralogía Aplicada	1º curso Mediano	➤ Preguntas de evaluación de comprensión de la materia intercaladas durante la presentación
	Química Inorgánica	Experimentación en Química Inorgánica	2º curso Mediano	➤ Preguntas de evaluación de comprensión de la materia intercaladas durante la presentación ➤ Prueba evaluable
FÍSICA	Física	Óptica I	3º curso Grande	➤ Prueba evaluable
CIENCIAS AMBIENTALES	Edafología y Química Agrícola	Evaluación de Impacto Ambiental: Instrumentos de prevención y Control	3º curso Grande	➤ Preguntas de evaluación de comprensión de la materia intercaladas durante la presentación
	Ingeniería Química	Contaminación atmosférica	3º curso Grande	➤ Prueba de conocimientos previa al examen (anónima)
BIOQUÍMICA	Química Física	Química Física	1º curso Grande	➤ Encuesta de opinión ➤ Prueba de conocimientos previa al examen (anónima)
	Informática y Análisis Numérico*	Informática Aplicada a la Bioquímica	2º curso Grande	➤ Prueba de conocimientos previos ➤ Preguntas de evaluación de comprensión de la materia intercaladas durante la presentación ➤ Prueba anónima ➤ Encuesta de opinión
	Química Física y Bioquímica y Biología Molecular	Estructura de Macromoléculas	2º curso Mediano Grande	➤ Prueba evaluable ➤ Encuesta de opinión
	Bioquímica y Biología Molecular	Regulación del Metabolismo	3º curso Mediano	➤ Preguntas de evaluación de comprensión de la materia intercaladas durante la presentación ➤ Prueba evaluable
	Química Física	Aspectos Físico-químicos de Interacciones en Biomoléculas	4º curso Grande	➤ Prueba de conocimientos previa al examen (anónima) ➤ Encuesta de opinión

MÁSTER	AREA DOCENTE	ASIGNATURA	TIPO DE EXPERIENCIA
MATERIALES PARA EL ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA	Química Inorgánica	Caracterización Estructural de Materiales	➤ Seminarios de repaso

### 5.1 NIVEL DE LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación se muestra una tabla que resume el nivel de logro de cada uno de los objetivos planteados:

OBJETIVO	NIVEL DE LOGRO	ACLARACIONES
Fomentar el uso de las TICs en el aula por parte del profesorado.	90%	Como se esperaba, el uso de esta herramienta ha despertado el interés de muchos compañeros.
Actualizar métodos docentes.	100%	
Facilitar la evaluación continua en asignaturas de los diferentes Grados impartidos en la Facultad de Ciencias.	100%	Se han realizado experiencias en todos los grados que se imparten en la Facultad de Ciencias.
Aumentar el grado de retención y atención del alumnado implicado.	90%	Conclusiones de las encuestas de evaluación realizadas al profesorado participante.
Aumentar la participación y fomentar la interactividad de las sesiones presenciales.	90%	Conclusiones de las encuestas de evaluación realizadas al profesorado participante.
Incrementar el nivel de adquisición de conocimientos y competencias, así como el rendimiento académico del alumnado.	80%	

## 6. ANÁLISIS

Hay que destacar que todos los profesores que realizaron la experiencia docente notaron una mejora del grado de atención de los alumnos durante el desarrollo de la sesión. Asimismo también se mejoró el grado de participación.

Los alumnos valoraron positivamente el sistema de mandos durante la docencia ya que consideraron que son fáciles de usar e incluso prefieren este sistema de evaluación a otros medios clásicos como la pizarra o preguntas individuales. Por otra parte, el profesorado implicado comprobó al momento los conocimientos reales de los alumnos de los temas preguntados. Ello facilitó el desarrollo de la clase en función de los aciertos y errores en las preguntas, permitiendo abrir incluso un pequeño debate del porqué era una respuesta u otra. Podemos afirmar que se trata de una metodología activa centrada en el alumno, un instrumento de evaluación formativa muy versátil y positivo, y que facilita el trabajo por competencias.

En resumen, se trata de un conjunto de herramientas para la consecución del objetivo de excelencia en la docencia, muy eficaz y de fácil manejo.

## 7. CONCLUSIONES

Tras el estudio de los resultados obtenidos se puede concluir que los mandos interactivos de respuesta suponen una herramienta fácil de implementar en el aula, versátil porque se puede utilizar con diferentes objetivos, y muy útil como método adicional de evaluación continua.

Además, desde el punto de vista del alumno, suponen una ayuda para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y facilita la participación del mismo en el aula.

Por ello es muy recomendable su uso en el aula universitaria para cualquier asignatura de Grado e incluso de Máster.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible a la financiación obtenida a través de un Proyecto de Innovación Educativa para Grupos Docentes (nº 2015-2-2007) de la Universidad de Córdoba, desarrollado en el curso académico 2015/2016, así como gracias a un proyecto anterior de la modalidad Proyecto Coordinado de las Titulaciones Oficiales (PCIETO) desarrollado durante los cursos 2013/2014 y 2014/2015 (nº 2013-11-2001).

Los autores de este trabajo quieren agradecer la entusiasta colaboración del personal del Decanato de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba, y en especial al Sr. Decano D. Manuel Bázquez Ruiz.



## BIBLIOGRAFÍA

- CANÓS, L., & MAURI, J. “Metodologías activas para la docencia y aplicación de las nuevas tecnologías: una experiencia”, *XX Simposium Nacional de la URSI*, Gandía (Valencia), 2005.
- CANÓS, L., CANÓS, M.J., & LIERN, V. “El uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación superior”, *XVII Jornadas ASEPUMA–V Encuentro Internacional Rect@ 2008*, 17(1), p. 612.
- Facultad de Ciencias. (2011). “Documento VERIFICA Grado de Bioquímica. Universidad de Córdoba”. <http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/principal/normas-documentos/verifica/verifica-bioquimica-27-10-2011.pdf>.
- FERRARI, A., PUNIE, Y., & BRECKO, B. “DIGCOMP a Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe”, *Joint Research Centre & Institute for Prospective Technological Studies* 2013. Recuperado de <http://goo.gl/neGyk8>
- GARCÍA-MARTÍNEZ, M. T., GARCÍA-MAURICIO, J. C., PÉREZ-MORALES, M. R. & LÓPEZ-TOLEDANO, A. “Interactividad, participación y evaluación en el entorno presencial del aula universitaria mediante el uso de mandos interactivos”, *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation* 2015, 4, p. 62-74.
- KIRKWOOD, A., & PRICE, L. “Technology-enhanced Learning and Teaching in Higher education: what is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review”, *Learning, Media and Technology* 2014, 39(1), p. 6-36.
- KRÜCKEN, G. “Higher Education Reforms and Unintended Consequences: A Research Agenda”, *Studies in Higher Education* 2014 39(8), p. 1439-1450.
- MARCELO, C., YOT, C. & MAYOR, C. “Enseñar con tecnologías digitales en la Universidad”, *Comunicar* 2015, 45, p. 117-124.
- MONESCILLO, M. Metodologías participativas y nuevas tecnologías en la formación de formadores. FACEP: Málaga, 2002.
- RIOSECO PAIS, M., & ROIG VILA, R. “Las expectativas hacia la integración de las TIC en educación desde una perspectiva fenomenológica”, *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation* 2014, 1, p. 29-40.