

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA

NUEVAS ESTRATEGIAS DOCENTES EN ASIGNATURAS DEL GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES (NEDACA, GID2016-27)

Los incesantes avances en la sociedad demandan incorporar en la Educación Superior nuevas estrategias metodológicas basadas en las tecnologías actuales, para dar respuesta a los cambios que se requieren en las características y estructura de los materiales didácticos utilizados en entornos virtuales. Esto se hace especialmente necesario en Grados multidisciplinares como es el de Ciencias Ambientales de la UNED, donde se ha observado que debido a su formación previa gran número de estudiantes presentan ciertas carencias, que pueden dificultar la adquisición de competencias en diferentes asignaturas.

En este sentido, el Grupo de Innovación Docente Nuevas Estrategias Docentes en Asignaturas del Grado en Ciencias Ambientales (NEDACA) desarrolla su actividad fundamentalmente en la incorporación de nuevas metodologías docentes y la implementación de herramientas o recursos didácticos que potencien la capacidad comprensiva de los contenidos relativos a las asignaturas **Bases Químicas del Medio Ambiente, Ecología I y Ecología II** del Grado en Ciencias Ambientales, y faciliten la adquisición de competencias. Por ello, han participado en diversos proyectos donde se ha llevado cabo el diseño y desarrollo de una serie de materiales digitales multimedia, dinámicos e interactivos que puedan adaptarse a distintas plataformas o dispositivos (tablets, móviles, ordenador...). Estos materiales corresponden a los contenidos de los temas del programa de las asignaturas pertenecientes al Grado en Ciencias Ambientales, e incluyen minidiapositivas dinámicas, animaciones, e-actividades, ejemplos resueltos, vídeos explicativos, cuestionarios de autoevaluación, etc. con el objeto de potenciar la actitud activa del

estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS MULTIMEDIA

Se puede considerar como un objeto de aprendizaje digital (OAD) cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado en diferentes ámbitos educativos, teniendo en cuenta que estará influido por el contexto. Los beneficios de emplear OA en el proceso de enseñanza y aprendizaje han sido expuestos en multitud de investigaciones (Baki y Çakiroğlu, 2010; Kay, 2012; Escolástico et al., 2014; Barroso y Cabero, 2016; Robles, 2018). Por ello, la utilización de los OA se ha convertido en un elemento imprescindible (Wiley, 2000; McGreal, 2004; Churchill, 2007; Sinclair et al., 2013), siendo cada institución educativa la que debe definir sus expectativas en la elaboración y utilización de los OA como una herramienta para la innovación educativa y adaptarla a sus propias características (García Aretio, 2014).

De manera imparable se han ido incrementado en los últimos años la cantidad de herramientas disponibles para el profesorado como wikis, blogs, generadores de contenido, marcadores sociales, software educativo, webquest, etc. (Cabero y Barroso, 2015), que tienen especial interés para ser incorporados al proceso de enseñanza-aprendizaje por su dinamismo, interactividad o incluso sus niveles de socialización (Brown, 2012). En este sentido, se ha demostrado que cuando se utilizan estos recursos educativos, se produce un incremento en la satisfacción de los estudiantes con respecto al aprendizaje debido a que intervienen positivamente factores como el esfuerzo mental y la complejidad de los recursos multimedia que consiguen una mejora en el procesamiento de la información y en la comprensión de los contenidos (Chiou et al., 2015; Diaz et al., 2018). Sin embargo, en el ámbito universitario la incorporación de muchas de estas herramientas y la creación de este tipo de materiales multimedia de calidad está siendo más lenta, a pesar de que existen estudios que han constatado que los estudiantes prefieren disponer mate-

riales audiovisuales para afianzar los contenidos de las asignaturas (Arrieta et al., 2015). Así mismo, se han llevado a cabo estudios para estimar la calidad de los objetos de aprendizaje en repositorios educativos abiertos (Méndez, 2018).

En el caso de las asignaturas de Ciencias, los recursos didácticos multimedia con contenidos científicos a nivel universitario son escasos. Se podrían destacar por ejemplo, algunas páginas web que se pueden consultar a través de la red como la de la Real Sociedad Española de Química (RSEQ, <http://www.rseq.org/>) que dispone de una sección de “material didáctico” y la de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM, <http://www.sebbm.es/>) en la que se pueden consultar tanto artículos como recursos educativos (vídeos, experimentos online biografías de científicos...). Así como la página del Grupo de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, que dispone de diversas herramientas audiovisuales (<http://quim.iqi.etsii.upm.es/didacticaquimica/herramientas.html>) para la enseñanza de la Química (Figura 1). En inglés, existe un mayor número de páginas, entre las que podríamos destacar las de la Royal Society of Chemistry (<http://www.rsc.org/>), o algún grupo como el de Educational Chemistry perteneciente a Iowa State University (<http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/tg-research.html>) o de la Universidad de Oregón (<https://chemdemos.uoregon.edu/>) (Figura 2), donde existen multitud de animaciones y simulaciones relacionadas con la enseñanza de la Química a nivel universitario.



Figura 1. Página web del Grupo de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (<http://quim.iqi.etsii.upm.es/didacticaquimica/herramientas.html>) con diversas herramientas audiovisuales para la enseñanza de la Química.



Figura 2. Recursos didácticos de la Universidad de Oregón. ChemDemos. Fuente: <https://chemdemos.uoregon.edu/>

También existen entidades que han construido bibliotecas digitales de recursos educativos pensando en la reutilización fácil de los mismos, y que ofrecen la posibilidad de que sean descargados como OA en formato estándar. Por ejemplo, se podría destacar la red Open Education Consortium (<http://www.oeconsortium.org/>) patrocinada por instituciones como el Massachusetts Institute of Technology, University of California, Irvine, University of Michigan o la Universidad Politécnica de Madrid, entre otras y donde se encuentran publicados en acceso abierto materiales docentes universitarios de disciplinas científicas como Química, Biología, Física, etc. Otros ejemplos de repositorios de OA de interés son MDX (Materiales Docentes en Red) (<http://www.mdx.cat/>) que contiene materiales y recursos digitales de las universidades miembros o MERLOT (Multimedia Educational Resource form Learning and Online Teaching) (<http://www.merlot.org>) que es uno de los portales de OA de referencia internacional (Figura 3).

Por otra parte, con respecto a los factores que están determinando o influirán en la enseñanza a corto plazo hay dos cuestiones que no podemos poner en duda. En primer lugar, que prácticamente todas las instituciones universitarias han implementado alguna plataforma educativa o sistema LMS (Learning Management System) tales como Blackboard, WebCT, Moodle... para apoyo al aprendizaje. Y en segundo lugar, que la proliferación de dispositivos tales como móviles, tablets, etc., que se usan de forma masiva y están omnipresentes en todos los aspectos de nuestras vidas, han supuesto una verdadera revolución social. Estos sistemas se están arraigando fuertemente en las costumbres de comportamiento

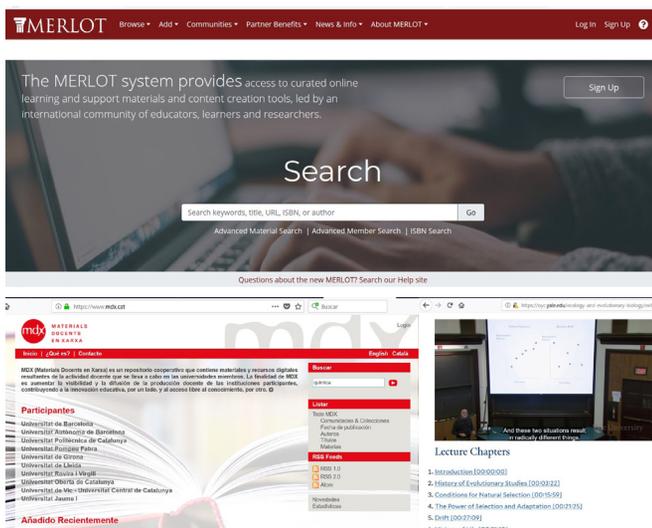


Figura 3. Diferentes repositorios de OA de interés como MDX (Materiales Docentes en Red) (<http://www.mdx.cat/>) y MERLOT (Multimedia Educational Resource form Learning and Online Teaching) (<http://www.merlot.org>).

de la sociedad y de alguna manera, se deben aprovechar para incorporarlos a los hábitos de aprendizaje. Esto es de especial relevancia en universidades con metodología a distancia como la UNED, donde los aspectos tecnológicos cobran una mayor importancia al desarrollar toda su enseñanza de forma virtual a través de plataformas de *e-learning*.

Por lo que, parece innegable que ante esta realidad actual se hace necesario diseñar y desarrollar materiales digitales de alta calidad educativa con contenido multimedia interactivo no solo para consultar en el ordenador, sino para entornos de aprendizaje más motivadores, como pueden ser dispositivos móviles o tablet que los estudiantes llevan habitualmente en sus “bolsillos”. A este respecto, en el informe “New Media Consortium Horizon Report: 2016 Higher Education Edition”, se recogían los programas *Trae tu propio dispositivo* (Bring Your Own Device, BYOD) o *Trae tu propia tecnología* (Bring Your Own Device, BYOT) que resalta la posibilidad de acceder al aprendizaje y al aumento de la productividad desde cualquier ubicación (*aprendizaje ubicuo*). Se incide en como los programas BYOD van a permitir a los docentes actualizar los modos en que proporcionan los contenidos a sus estudiantes (Johnson et al., 2016). En este sentido ya hay algunos estudios sobre el denominado “*aprendizaje móvil*” o “*m-learning*” que señalan que el empleo de estos dispositivos favorece el aprendizaje, aumentando tanto

la motivación como la cantidad y calidad del trabajo (Redondo, 2014). También, se ha demostrado que los estudiantes valoran positivamente las herramientas interactivas, y solo por citar algún caso podríamos poner como ejemplo el éxito de las Apps, que debido a su intuitividad y agilidad se han convertido en opciones de gran interés en procesos de aprendizaje específicos (Godwin-Jones, 2011). Otros autores (López y Pérez, 2016) han investigado sobre la integración de los dispositivos móviles en los procesos de aprendizaje en educación superior para conocer su potencial en los procesos de aprendizaje y han identificado aquellos factores que fomentan su uso.

EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN DOCENTE EN LA UNED

Es una evidencia que todos estos avances han conllevado que en los últimos años el profesorado de los niveles educativos y especialmente el universitario, se haya visto desbordado, sobre todo por el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones, que le han propiciado nuevos recursos y herramientas, aunque también nuevos retos. Estas potencialidades de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ofrecen implicaciones metodológicas y llevan consigo cambios en el rol del profesorado. A esto se une que el perfil del estudiantado universitario es cada vez más distinto al llegar con referentes de la sociedad de la información y de la era digital, por lo que requieren un nuevo paradigma de aprendizaje que no responde a los modelos clásicos. Ello obliga al profesorado a adaptar sus estrategias docentes ya que con la enseñanza tradicional se puede producir una pérdida de interés y motivación del estudiante.

Por otro lado, no se debe olvidar que el EEES incide en una mayor valoración del autoaprendizaje, el trabajo autónomo del estudiantado y el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, lo que coincide con la filosofía que subyace en la metodología de la UNED. Al mismo tiempo, entre las características de la modalidad de educación a distancia destaca la mayor autonomía e independencia que disfruta el estudiantado en su proceso de aprendizaje. Pero, estas mismas características exigen también una mayor actividad autorreguladora, responsabilidad y compromiso. Obviamente este sistema

posee inconvenientes, entre los que destacarían los problemas de socialización, abandono y las dificultades para desarrollar una mayor interacción entre profesorado y estudiantado.

Es por ello que la educación a distancia se encuentra en una constante adaptación de sus medios y de su metodología a los cambios tecnológicos con el fin de obtener el máximo rendimiento, tanto en el aprendizaje como en la evaluación y en el acercamiento (real o virtual) del profesorado al estudiantado. Todo esto supone una adecuación didáctica apoyándose no solo en las plataformas virtuales sino también en los recursos innovadores. La constatación de la importancia de determinados OAD en el aprendizaje significativo tiene que promover un giro en la estrategia de los docentes hacia la utilización de los diferentes recursos multimedia como apoyo a una metodología activa. Consideramos que el uso de estos materiales didácticos interactivos puede crear contextos que favorezcan la motivación de los estudiantes, y de esa forma se podrán reducir las tasas de abandono debido a las dificultades en el aprendizaje de las asignaturas. La selección, diseño e implementación de diferentes tipos de OAD como contenidos digitales, grabaciones audiovisuales, videos, ejemplos resueltos, etc. para diferentes dispositivos tecnológicos nos permitirá perfeccionar la estrategias metodológicas y didácticas para transmitir conocimientos e información sobre los contenidos de las asignaturas de forma sencilla, y servirá como instrumento motivador y de adquisición de competencias del estudiantado.

En la realización del proyecto desarrollado por el Grupo de Innovación NEDACA han participado los equipos docentes de las asignaturas, así como profesorado tutor de los Centros Asociados de Illes Balears, Pamplona, Santander, y Madrid. Se han desarrollado materiales didácticos multimedia que poseen características de interactividad y, no sean simplemente capítulos de libro electrónico, aprovechando las herramientas informáticas disponibles actuales para finalmente integrarlos en los cursos virtuales de las asignaturas. Además, se han tenido en cuenta desde un punto de vista pedagógico los resultados de aprendizaje, por lo que se ha cuidado especialmente la inclusión de locuciones del equipo docente (parte auditiva, en la que se desarrolla la explicación de conceptos, procedimientos, etc.)

que se acompaña de texto e imágenes (parte visual, que favorece una mayor comprensión y retención de los contenidos) y ejemplos guiados y actividades. Los materiales interactivos desarrollados se implementarán en los cursos virtuales de las asignaturas en la plataforma aLF.

En el proyecto se han alcanzado los siguientes objetivos específicos.

- Diseñar y elaborar microvideos de corta duración.
- Desarrollar elementos interactivos como minidiapositivas dinámicas, cuadros de entrada texto, y animaciones.
- Elaborar actividades interactivas de autoevaluación, ejemplos y problemas con soluciones.
- Integrar y producir los contenidos digitales o materiales multimedia en formatos accesible desde diferentes dispositivos de algunos temas de las asignaturas.

A continuación, se resumen brevemente las etapas de la metodología de trabajo.

1. *Búsqueda y selección de bibliografía relevante.* Se ha realizado una revisión exhaustiva del material on-line existente en Internet y de la aplicación y potencialidades de diferentes programas con los que se pueda llevar a cabo la elaboración de los materiales didácticos. Además se ha participado en cursos específicos organizados por el IUED de la UNED sobre diferentes herramientas para la elaboración de contenidos multimedia interactivos, grabación de videos y edición para intercalar animaciones, cuadros de texto, etc. La revisión bibliográfica inicial nos ha permitido constatar que actualmente existen numerosas herramientas (EDpuzzle, eduCanon, TED-Ed, Hapyak...) que permiten aportarles interactividad a los microvideos. Sin embargo, la herramienta EDpuzzle posibilita de forma sencilla la edición de los videos para seleccionar solo determinadas partes que tengan mayor interés, añadir audios, insertar cuestionarios, etc. Además pueden utilizarse tanto los videos creados por el propio profesorado de una asignatura mediante diversos programas informáticos (Camtasia Studio, Captivate...) como los procedentes de otras fuentes (Khan Academy, YouTube, Vimeo...). Por último, permite insertar los videos editados en diferentes plataformas como Moodle,

Blackboard, Canvas o aLF.

2. *Diseño y elaboración de Objetos de Aprendizaje.* Se han diseñado y realizado una serie de microvideos de corta duración (entre 5 y 10 minutos). Se han centrado principalmente en la exposición clara de aquellos conceptos de mayor dificultad y/o la resolución de ejercicios o ejemplos, de forma que contribuyan a clarificar los contenidos teóricos. Para la realización de los microvideos ha sido necesaria la preparación previa de guiones para adaptarlos a la duración de la grabación más adecuada. Se han desarrollado las presentaciones en el programa informático Power-Point donde se recogen imágenes y esquemas sobre los contenidos desarrollados que servirán de material de apoyo en el video y se han diseñado actividades interactivas de autoevaluación en las asignaturas **Bases Químicas del Medio Ambiente, Ecología I y Ecología II**. La preparación de actividades es decisiva ya que permite a los estudiantes determinar su grado de comprensión de la materia después de por ejemplo, visionar los videos. Se han elegido diferentes tipos como cuestionario test de verdadero/falso, de opción múltiple, preguntas de asociación, etc., realizar problemas, contestar de forma razonada, etc. Además, se han seleccionado cuestiones para la reflexión, avances científicos, etc. para relacionar la ciencia con la sociedad. El objetivo de estas actividades es fomentar interés y ayudar a poner de manifiesto la relación entre la teoría y su aplicabilidad en los avances de la sociedad.

La segunda etapa se ha centrado en la grabación de los videos con el programa Camtasia Studio, mediante el cual hemos introducido llamadas de atención (callouts) y animaciones para dar énfasis en el texto que se incluyen en el video. Camtasia Studio nos ha permitido capturar, editar y producir videos de forma sencilla y con resultados de calidad. Además, se ha llevado a cabo la edición mediante la herramienta EDpuzzle para la implementación de los cuestionarios y proporcionar interactividad.

3. *Producción de los contenidos digitales en formatos accesibles desde diferentes dispositivos.* El material elaborado (microvideos, microdiapositivas, animaciones, actividades de autoevaluación, ejemplo de problemas resueltos, etc.) se ha integrado para la producción de los contenidos digitales de los temas seleccionados de las asignaturas **Bases Químicas del Medio Ambiente, Ecología I y Ecología II**. Para ello, se

ha contado con la colaboración de la unidad de gestión y edición de contenidos digitales de la UNED, y la empresa welcomenext, especialistas en la creación de contenidos interactivos compatibles con navegadores y dispositivos actuales, y en formato para su inclusión en plataformas virtuales.

Para la integración de los OAD se ha procedido al desarrollo de la interfaz y diseño de la línea gráfica, virtualización y los contenidos digitales, en formato SCORM para poder integrarlo en un LMS o plataforma virtual como aLF. Los contenidos se han diseñado con Responsive Design, para que se adapten automáticamente de forma que puedan visualizarse en cualquier dispositivo: PC, Tablet o Smartphone. Los temas virtualizados realizados se visualizan en una interfaz sencilla y enfocada a la usabilidad. Disponen de un panel de navegación a través del cual se puede acceder a los diferentes apartados del contenido, así como botones para avanzar/retroceder. El contenido incluye una combinación funcional en diferentes distribuciones de texto y recursos gráficos de menor nivel de interactividad, con otras secuencias donde hay variaciones de elementos gráficos junto con textos y elementos emergentes, puntos calientes, etc. que sirven para ampliar la información de forma dinámica y atractiva. Además, contiene secuencias de ejercicios de diverso tipo ya que se han incorporado las actividades de autoevaluación (test, verdadero/falso, relacionar, conceptos, etc.), todas con posibilidad de feedback. En las figuras 4 y 5 se muestran ejemplos de los contenidos digitales correspondientes a las asignaturas **Ecología I y Bases Químicas del Medio Ambiente**.

The screenshot shows an interactive learning interface for 'Ecología I'. The main content area is titled '3. ESTADÍSTICAS VITALES' and contains a table of vital statistics. The table has columns for age (x), population (n_x), survival probability (l_x), mortality rate (d_x), sex ratio (s_x), and other variables. The table is partially filled with data, and some cells are highlighted in green. To the right of the table is a calculator interface with buttons for numbers and mathematical symbols. The interface also includes a navigation menu on the left and a search bar at the bottom.

x	n _x	l _x	d _x	s _x	T _x	e _x
0	36	1.000	0	0.167	33	
1	30	0.833	22	0.734	19	
2	8	0.222	2	0.248	7	
3	6	0.167	0	0.000	6	
4	6	0.167	2	0.333	5	
5	4	0.111	2	0.499	3	
6	2	0.056				
7	2	0.056				
8	0	0.000				

Figura 4. Ejemplo de contenidos interactivos (locuciones del equipo docente, animaciones, actividades de reflexión, autoevaluación...) desarrollados en la asignatura Ecología I.

Figura 5. Ejemplo de contenidos interactivos (animaciones, actividades de autoevaluación...) desarrollados en la asignatura **Bases Químicas del Medio Ambiente**.

CONCLUSIONES

Se han desarrollado materiales didácticos multimedia que poseen características de interactividad aprovechado las herramientas informáticas disponibles actualmente y teniendo en cuenta, fundamentalmente desde un punto de vista pedagógico los resultados de aprendizaje y competencias a adquirir por el estudiantado de las asignaturas del Grado en Ciencias Ambientales. Este tipo de recursos interactivos pueden ayudar a mantener el grado de atención y motivación del estudiante, y favorecer el aprendizaje autónomo y flexible. Asimismo, pueden contribuir a resolver numerosas dudas concretas, lo que conllevaría a avances más rápidos y eficientes en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Además, el formato SCORM de los contenidos digitales permite integrarlos en un LMS o plataforma virtual como aLF, y el diseño con Responsive Design hace que puedan visualizarse en cualquier dispositivo lo que facilitará la accesibilidad de los estudiantes a estos recursos digitales.

En resumen, consideramos que el desarrollo de materiales digitales en asignaturas es de alta importancia para la actualización de la metodología docente de la UNED. Por lo que las actividades del Grupo de Innovación Docente NEDACA se orientan en este sentido, y se pretende continuar trabajando en las titulaciones oficiales. Por ello, está prevista la participación en convocatorias competitivas de proyectos de Innovación Docente, continuando la línea de investigación dirigida al diseño y producción de contenidos digitales como recursos didácticos para

asignaturas del Grado en Ciencias Ambientales. Así mismo, se investigará en otras líneas dedicadas a la aplicación de diferentes metodologías y herramientas tecnológicas (laboratorios virtuales) que supongan nuevas experiencias innovadoras que contribuyan a la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje, nuestro objetivo final.

BIBLIOGRAFÍA

Arrieta MP, Rayón Encinas E (2015) Análisis de plataformas y cursos en RED como material de referencia para cursos en Ciencia de Materiales, XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Universidad de Alicante.

Baki A, Çakıroğlu Ü (2010). Learning objects in high school mathematics classrooms: Implementation and evaluation. *Computers & Education*, 55, 1459-1469.

Brown SA (2012). Seeing Web 2.0 in context: A study of academic perceptions. *The Internet and Higher Education*, 15, 50-57.

Barroso JM, Cabero J (2016). Evaluación de objetos de aprendizaje en realidad aumentada: estudio piloto en el grado de Medicina. *Enseñanza & Teaching*, 34, 149-167.

Cabero J, Barroso JM (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Editorial Síntesis.

Chiou CC, Tien LC, Lee LT (2015). Effects on learning of multimedia animation combined with multi-dimensional concept maps. *Computers & Education*, 80, 211-223.

Churchill D (2007). Towards a Useful Classification of Learning Objects. *Educational Technology Research and Development* 55, 479-497.

Díaz VM, Almenara JC, Pérez OMG (2018). Motivación y realidad aumentada: Alumnos como consumidores y productores de objetos de aprendizaje. Motivation and augmented reality: Students as consumers and producers of learning objects. *Aula abierta*, 47, 337-346.

Escolástico C, Claramunt R, Pérez-Esteban J, Pavo M (2014). Utilización de herramientas audiovisuales sobre tecnología IP como recurso didáctico en la asignatura Ecología I. *Revista Internacional de Tecnologías en la Educación*, 1, 13-21.

García Aretio L (2014). Bases, mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital. Editorial Síntesis.

Godwin-Jones R (2011). *Mobile Apps for Language Learning. Language Learning & Technology*, 15, 2-11.

Johnson L, Adams Becker S, Cummins M, Estrada V, Freeman A, Hall C (2016). NMC Horizon Report. Austin, Texas: Higher Education Edition. The New Media Consortium.

Kay RH (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28, 820-831.

López A, Pérez S (2016). Factors of Mobile Learning Acceptance in Higher Education. *Estudios sobre educación*, 30, 175-195.

McGreal R (2004). Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, 1, 21-32.

Méndez AG, Arias EB, Vives JQ (2018). Estimación de calidad de objetos de aprendizaje en repositorios de recursos educativos abiertos basada en las interacciones de los estudiantes. *Educación XX1*, 21, 285-301.

Redondo E, Fonseca D, Sánchez A, Navarro I (2014). Mobile learning in the field of Architecture and Building Construction. A case study analysis. *Universities and Knowledge Society Journal*, 11, 152-174.

Robles BF (2018). La utilización de objetos de aprendizaje de realidad aumentada en la enseñanza universitaria de educación primaria. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 90-104.

Sinclair J, Joy M, Yau JYK, Hagan S (2013). A practice-oriented review of learning objects. *IEEE Transactions on learning technologies*, 6, 177-192.

Wiley DA (2000). Learning object design and sequencing theory. Ph. D. Thesis, Brigham Young University.

Consuelo Escolástico León
Rosa María Claramunt Vallespí
Departamento de Química Orgánica y
Bio-Orgánica