



20 al 30 de abril de 2017

Geolocalización y Realidad Aumentada en Escenarios Formativos desde una perspectiva innovadora

Eje temático 1: Experiencias y recursos en educación virtual 2.0. Los cursos MOOC abiertos masivos en línea: Comunicación de experiencias, evaluación e impacto de esta nueva tendencia.

Eloy López Meneses

Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)

Miembro Eduinnovagogía (HUM-971). España.

elopmen@upo.es

Noelia Margarita Moreno Martínez

Universidad de Málaga

Miembro Eduinnovagogía (HUM-971). España.

nmarg@uma.es

RESUMEN

Las tecnologías de geolocalización y realidad aumentada han experimentado en los últimos años un extraordinario auge en el marco del desarrollo masivo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación. De este modo, estimamos la pertinencia de la implementación e



20 al 30 de abril de 2017

integración de estas herramientas a través de servicios en línea, multitud de aplicaciones para móviles y programas de ordenador en su mayoría basados en la filosofía de software libre con el objetivo de avanzar hacia metodologías didácticas más innovadoras para dar respuesta a las demandas actuales y futuras de la sociedad del conocimiento.

A lo largo de este trabajo trataremos de justificar cómo aprovechando las posibilidades que nos brindan estas tecnologías en los contextos formativos estamos contribuyendo a favorecer aprendizajes significativos, relevantes y funcionales en las diversas materias con un carácter interactivo, dinámico, flexible, lúdico, creativo, colaborativo y reflexivo. Para ello, en primer lugar el profesorado debe conocer el elenco de herramientas de geolocalización y realidad aumentada que tiene a su disposición para su uso en diversos sistemas operativos y dispositivos. Y en segundo lugar, el docente debe estar capacitado para diseñar un proyecto pedagógico adecuado en el que pueda integrar de un modo favorable estos recursos electrónicos.

PALABRAS CLAVE

Geolocalización, Realidad Aumentada, Formación, Innovación educativa.

1. MARCO CONCEPTUAL: GEOLOCALIZACIÓN, REALIDAD AUMENTADA, WEB 2.0 Y SOFTWARE LIBRE

La geolocalización hace referencia a la identificación o ubicación de una situación geográfica o de un lugar haciendo uso de un recurso digital. Un ejemplo son los mapas digitales de GoogleMaps. En efecto, esta disciplina y los recursos digitales, en un principio estaban en manos de especialistas (a través de entornos SIGs poco accesibles al gran público), ahora gracias a la *filosofía de la web 2.0* con la cual se simplifican las interfaces haciéndolas más amigables, cualquier usuario con conocimientos técnicos mínimos, pueden utilizarlas. El término geolocalización no aparece en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua ya que, como la propia Wikipedia, plantea, se trata de un «neologismo», es decir, de un nuevo concepto que aún no ha sido incorporado ni aceptado por la Comunidad Lingüística. En Wikipedia se recoge con la siguiente acepción “La georreferenciación es un neologismo que refiere al posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial



20 al 30 de abril de 2017

(representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de coordenadas y datum determinado” (Wikipedia, 2015).

La realidad aumentada se refiere a la *“la visualización directa o indirecta de elementos del mundo real combinados (o aumentados) con elementos virtuales generados por un ordenador, cuya fusión da lugar a una realidad mixta”* (Cobo y Moravec, 2011). En la misma línea Azuma (1997), la concibe como aquella tecnología que combina elementos reales y virtuales, creando escenarios interactivos, en tiempo real y registrados en 3D. También es definida por Cabero (2013), Gómez (2013), Cabero y Barroso (2015) como aquel entorno en el que tiene lugar la integración de lo virtual y lo real. Otros autores elaboran conceptos más complejos abarcando más elementos implicados en este proceso, como De Pedro (2011) el cual entiende la RA como *“aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por ordenador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real”*. Por último, diversos autores (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche y Olabe, 2007; Kato, 2010), indican que la RA se puede definir como objetos virtuales o anotaciones que pueden ser superpuestos en el mundo real como si realmente existieran, es decir, mantiene el mundo real complementándolo con información virtual.

En relación con la web 2.0, Cobo y Pardo (2007) y O'Reilly (2005) la definen en base a sus características o principios filosóficos y prácticos en los que se sustenta: ofrecer la posibilidad de compartir recursos, información y conocimiento; la orientación al usuario; el trabajo colaborativo; la creación de redes sociales; la interactividad e inteligencia colectiva y la arquitectura de participación.

También García Carrasco, Gallardo López, García Manzano y Sánchez i Peris (2012, p. 311) conciben la Web 2.0 como una web interactiva en la que los usuarios, individualmente o de modo colaborativo, pueden elaborar contenidos y crear y compartir información. Como un nuevo modelo de inteligencia colectiva, en que los esfuerzos se pueden sumar para la construcción conjunta del conocimiento.

Y por otro lado, Moreno Herrero y Gonzalo Muñoz (2012) consideran *“la Web 2.0 como una nueva forma de inteligencia colectiva, capaz de crear un sinfín de relaciones haciendo que la red sea cada vez más tupida. Es una gran aplicación desarrollada por y para todas las personas dado su carácter dinámico y abierto”*. De este modo, bajo la filosofía de las web 2.0 se concibe a los usuarios no como meros consumidores pasivos, sino como creadores y productores activos de recursos, información y todo tipo de contenidos puestos al servicio de la comunidad para el enriquecimiento colectivo. Por lo tanto, ante



20 al 30 de abril de 2017

esta concepción basada en el intercambio, la creación y el compartir, las redes telemáticas se convierten en espacios privilegiados para el aprendizaje a lo largo de toda la vida y la construcción social del conocimiento.

Y por último, con respecto al concepto de *software libre* éste surge tras un planteamiento basado en compartir el código fuente de los programas y sistemas descubiertos, para que el resto de informáticos pudieran beneficiarse. Lo cual posibilita un rápido avance de la técnica, ya que los software se adecuan a sus necesidades, mejorándolos y redistribuyéndolos para la utilidad de la comunidad científica.

Cada vez más, en los centros escolares y en los hogares se opta por utilizar software libre en vez de software propietario. Las razones son muchas, entre ellas destacamos:

- No supone ningún coste de adquisición
- Constituye una forma ética de entender el software basándose y desarrollando una serie de valores positivos: creatividad, colaboración, no discriminación, solidaridad, libertad, etcétera.
- Fomenta el aprendizaje y la producción de material de forma colaborativa aprovechando la inteligencia colectiva.
- Contribuye a eliminar la brecha digital entre los que tienen acceso y los que no a las tecnologías por cuestiones económicas.
- Favorece la alfabetización digital.

Da Rosa y Heinz (2007), sostienen que existen muchos motivos por los cuales es importante usar software libre en el ámbito educativo, entre los cuales, quizás lo fundamental, teniendo en cuenta la visión de Stallman (2004), sea considerar al estudiante como un ser integral y enseñarle la importancia de la libertad y guiarlo en el sentido de saber hacer uso de esa libertad. El uso de software libre propicia en el alumno/a la posibilidad de estudiar, investigar, explorar hasta donde su curiosidad le lleve, siendo un sujeto activo, creativo y reflexivo para poder profundizar en el conocimiento sobre una temática determinada.

2. LOS NUEVOS ROLES DEL PROFESORADO Y DEL ALUMNADO ANTE LAS DEMANDAS DE LA ERA DIGITAL

En este nuevo escenario, en el que las TIC están presentes en las aulas, en los hogares y en la sociedad en general, emergiendo nuevos modelos de aprendizaje en el alumnado de la nueva era, desde el ámbito educativo se pueden aprovechar las múltiples posibilidades didácticas y formativas que nos ofrecen estas herramientas digitales. Ya que éstas nos permiten la puesta en marcha de metodologías más activas, flexibles y dinámicas acordes con un nuevo planteamiento educativo en el que se le da prioridad al proceso de



20 al 30 de abril de 2017

aprendizaje sobre el de enseñanza. Y bajo este paradigma constructivista, el profesorado y el alumnado debe asumir nuevos roles, los cuales los vemos a continuación:

- *Rol del profesorado:* el docente ante esta nueva realidad educativa que atiende a las demandas, retos y exigencias de la sociedad del conocimiento, debe adquirir nuevas competencias docentes, investigadoras y en ocasiones gestoras. Ahora se requieren nuevos modelos docentes con formación científica en la materia y pedagógica. No es suficiente ser un buen especialista en contenidos; es necesario que el profesorado actúe como guía, mediador y facilitador del aprendizaje constructivo por parte del discente, creando el ambiente propicio y ofreciendo las herramientas necesarias para generar aprendizajes significativos, relevantes y funcionales.

- *Rol del alumnado:* las nuevas generaciones de estudiantes que proceden de una cultura audiovisual y tecnológica, traen consigo nuevos modelos de aprendizaje, nuevas formas de adquirir el conocimiento. Y el rol que deben asumir consiste en ser partícipes activos, creativos, reflexivos, colaborativos en la construcción del conocimiento.

Y ante este nuevo escenario las TIC actúan como mediadoras haciendo posible la asunción de esos roles en el docente y el alumnado, favoreciendo en el discente el desarrollo de actitudes de búsqueda, exploración, selección, descubrimiento e investigación; el intercambio de experiencias, recursos e información; la comunicación y la relación de tipo multidireccional; y ese proceso de transformación de la mera información o dato en conocimiento elaborado.

3. HERRAMIENTAS BASADAS EN LAS TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN

A continuación, se presentan una serie de herramientas de geolocalización y cartografía digital las cuales favorecen la adquisición de aprendizajes significativos en las diferentes áreas didácticas (Leiva y Moreno, 2015)

EduLoc: es una iniciativa de la Fundación Itinerarium. Esta aplicación ha sido diseñada por alumnos de secundaria de institutos de Badalona, Buenos Aires y Tenerife. Es un ejemplo de colaboración, interconexión y trabajo conjunto de institutos de diferentes lugares de la geografía mundial. Esta herramienta permite a profesores, alumnos y familias poder crear itinerarios, geolocalizar lugares y escenarios en el mapa, con la posibilidad de insertar información descriptiva, imágenes y preguntas tipo test, proporcionando experiencias basadas en la localización. El objetivo es la introducción de los dispositivos



20 al 30 de abril de 2017

móviles con GPS para el trabajo en proyectos sobre el territorio. Más información: <http://eduloc.net>

LibreSoftGymkana: aplicación desarrollada por un grupo de ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Rey Juan Carlos, contando con el apoyo de la red e-Madrid, que es un proyecto subvencionado por la Comunidad de Madrid para fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías para favorecer el aprendizaje. Esta aplicación consiste en un juego libre, geolocalizado y educativo, relacionado con aplicaciones de M-Learning y turismo principalmente. Está basado en la red social móvil LibreGeoSocial(<http://www.libregeosocial.org>), que incluye una interfaz de realidad aumentada móvil, en la cual se puede organizar y gestionar una gymkana móvil en la que se participará con smartphones Android constituyendo una gymkhana de nueva generación adecuada para realizar al aire libre en grupos.

Más información: <http://gymkhana.libresoft.es/indice.html>

Geoguessr: aplicación con carácter lúdico muy útil a nivel educativo, para ubicar y reconocer lugares en el mundo, saberlos identificar por las características del terreno, cómo viste la gente, el idioma en el que están escritos los carteles, las condiciones atmosféricas, accidentes geográficos, edificios, etc.

Más información: <http://geoguessr.com>

Mapstory: es una herramienta muy útil para los profesores tanto de geografía como de historia. Esta aplicación hace posible representar cartográficamente datos de cualquier tipo y de forma cronológica, permitiendo organizar el conocimiento del mundo mediante mapas espaciales y temporales, de manera que los usuarios se conviertan en creadores, compartiendo y colaborando en el diseño de mapas interactivos. Para su uso es necesario abrir una cuenta y proceder a introducir los datos, se selecciona el mapa en el que representar dichos datos y se creará una línea del tiempo con las sucesivas capas que vayamos añadiendo. En el siguiente vídeo podemos ver la presentación de la aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=HLz552QV46w> Y en este enlace disponemos de un ejemplo que muestra una práctica realizada con esta herramienta: <http://mapstory.org/maps/178> . Más información: <http://mapstory.org>

GmapGIS: es un servicio online que nos permite añadir información a los mapas de Google Maps. Nos posibilita añadir diversos tipos de elementos, datos y anotaciones y compartir los resultados por medio de una dirección url. Se pueden incluir marcadores, líneas, rectángulos, etiquetas, información en formato kml, etc. Más información: <http://www.gmapgis.com>



20 al 30 de abril de 2017

My Maps (antes denominada *Google Maps Engine*): es una herramienta que nos ofrece google para la creación de mapas interactivos dinámicos, con posibilidad de trazar itinerarios, seleccionar secciones de territorio, insertar marcadores de posición y añadir información, imágenes, vídeos, url, etc de un modo sencillo e intuitivo. Más información: <https://mapsengine.google.com/map>

Up2Maps: aplicación *on line*, creada por una empresa barcelonesa, MapGenia, la cual permite generar mapas temáticos utilizando datos que podemos subir en formato excel. Su interfaz, en inglés, es sencilla e intuitiva y los mapas generados, pueden ser compartidos y *embebidos* en un blog. Más información: <http://sites.up2maps.net/up2maps-docs>

Scribble Maps: herramienta que permite insertar textos e iconos, realizar recorridos, dibujar polígonos, etc. Los mapas creados se pueden guardar y generar un código que puede ser embebido en una página web, blog, wiki, etc. Más información: <http://scribblemaps.com>

Story maps de arcgis: aplicación online de ESRI que constituye una experiencia de usuario para la presentación de historias siguiendo una secuencia lineal narrativa basada en lugares con la posibilidad de insertar texto narrativo, imágenes y contenido multimedia. Cada secuencia lineal de la narración está geolocalizada y los usuarios pueden hacer un recorrido por cada una de ellas y examinar el contenido interaccionando con el mapa o usando la galería de vistas en miniatura. <https://storymaps.arcgis.com/es/>

CartoDB: es una plataforma para la creación de mapas, visualizaciones y análisis de datos para la web y entornos móviles. Ejemplo de mapa interactivo creado con esta herramienta que ofrece información acerca de organizaciones y proyectos de ayuda humanitaria y al desarrollo: <http://ngoaidmap.org/>. Para más información sobre esta plataforma: <https://cartodb.com/>

Tagzania: es una aplicación para crear y compartir mapas interactivos en los cuales se proporciona información de interés sobre distintos lugares del mundo con la posibilidad de añadir lugares, guardar favoritos (como marcadores de posición, rutas o áreas) y enriquecerlos. Esta herramienta aprovecha los datos de varios servicios y los agrupa en un solo lugar. La base son los mapas de Google y OpenStreetMap, a partir de los cuales se efectúan búsquedas y se agregan puntos de interés. Para más información: <http://www.tagzania.com/>

4. HERRAMIENTAS BASADAS EN TECNOLOGÍAS DE REALIDAD AUMENTADA

En este apartado realizaremos un análisis de una serie de aplicaciones y



20 al 30 de abril de 2017

programas informáticos basados en la tecnología de realidad aumentada disponibles para diferentes dispositivos y sistemas operativos, así como Y por otro lado, veremos diversas galerías donde podemos obtener dichos objetos en 3D en diferentes formatos (Tabla 1).

APLICACIONES MÓVILES	PROGRAMAS PARA PC	APLICACIONES EN PLATAFORMAS WEB	GALERÍAS CON MODELOS 3D (formatos .dae, .kmz .obj, .fbx o .3ds)
<ul style="list-style-type: none"> - Aurasma - Augment -Aumentaty Viewer - Quiver - Layar - Quiver - Chromville - Zookazam - Arloon Anatomy - Antomy 4D -Daqri 4D Studio -Durolane Realidad Aumentada - Shoulder - Wikitude - Junaio 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumentaty Autor -Aumentaty Viewer - BuildRA 	<ul style="list-style-type: none"> -Aurasma Studio - Augment - ARCrowd - Bakia -Layar Creator 	<ul style="list-style-type: none"> - Galería de modelos 3D Warehouse de SketchUp: https://3dwarehouse.sketchup.com/?redirect=1 -TurboSquid: http://www.turbosquid.com/Search/?KEYWORD=Free - Archive 3D: http://archive3d.net/ - Autodesk 123D: http://www.123dapp.com/Gallery/content/all

Tabla 1. Clasificación de herramientas de realidad aumentada y galerías para obtener modelos en 3D.

- *Aurasma*: Es una aplicación de móvil multiplataforma, ya que está disponible para iOS (iPhone, iPad), Android y como aplicación web (Aurasma Studio). Ésta nos permite crear de forma sencilla y rápida escenarios de RA a partir de cualquier elemento de nuestro entorno o marcador/tracker. La aplicación nos ofrece una amplia galería con objetos tridimensionales animados, aunque podemos añadir nuestras propias fotografías, vídeos y modelos tridimensionales que constituirán aquellos elementos adicionales que enriquecerán el contexto real sobre el que hemos creado el escenario de realidad aumentada. En las figura 1, 2 y 3 se muestran un ejemplo con las fases de creación de escenas aumentadas.



20 al 30 de abril de 2017

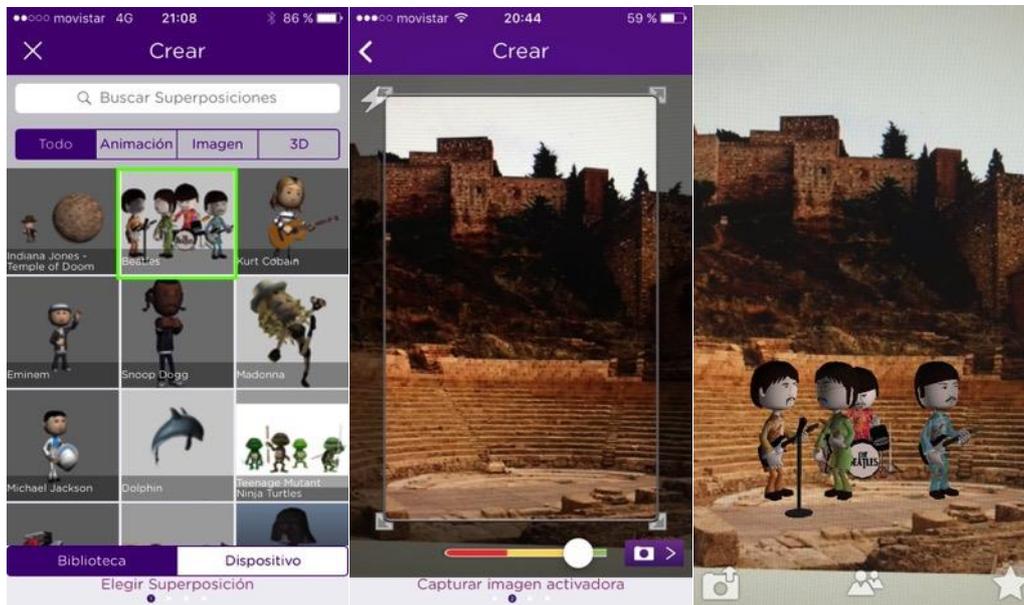


Figura 1. Seleccionar el objeto 3D de la galería de la aplicación Aurasma. Figura 2. Crear el marcador o tracker. Figura 3. Escanear el marcador y visualizar la escena aumentada.

Entre las *ventajas* de esta aplicación se encuentran las siguientes:

- Cualquier fotografía, imagen u objeto del mundo real puede actuar como marcador de realidad aumentada. Lo cual permite aumentar cualquier elemento de nuestro entorno sin necesidad de imprimir ningún marcador (markerless).
- Permite crear escenas de realidad aumentada añadiendo capas virtuales de imagen, vídeo, animaciones o modelos 3D en pocos minutos y compartirlas públicamente. De esta forma, cualquier persona siguiendo nuestro canal público podría ver desde su dispositivo móvil nuestras "auras", es decir, nuestras escenas de RA.
- Podemos geolocalizar nuestras auras, de tal forma que, aunque fuese pública, sólo podría verse desde una localización geográfica determinada.

Los creadores de la aplicación han puesto a disposición de los usuarios la plataforma *web Studio Aurasma* a través de la cual se puede realizar una mayor variedad de acciones desde la aplicación web, como crear auras (escenario de RA) con modelos 3D para posteriormente importarlas al móvil. Además hace posible editar las auras ya creadas y añadir más de una capa virtual a una imagen.

- *Augment*: Es una aplicación disponible para Android e iOS. Ésta permite crear entornos aumentados a partir de la creación de un marcador del cual se despliega un elemento virtual en 3D. Aunque la galería del programa no es muy completa, sin embargo, tras previo registro, se puede incorporar cualquier archivo 3D en formato .dae, .obj, .fbx o .3ds que podemos exportar desde el programa *SketchUp*, posteriormente podemos subirlo a nuestra galería en



20 al 30 de abril de 2017

formato .zip, o bien importarlos desde una carpeta en Dropbox para visualizarlos en la aplicación Augment. En las figura 4 y 5 se muestran dos ejemplos de escenarios de realidad aumentada creado con esta aplicación para la representación, estudio y visualización de contenidos didácticos de aprendizaje.

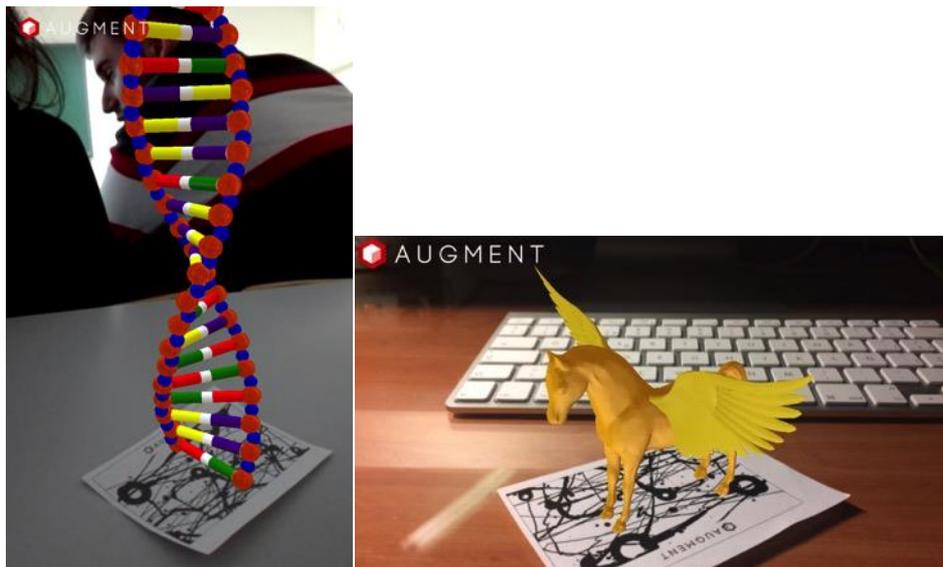


Figura 4. Cadena de ADN. Figura 5. Pegaso animal mitológico.

- *Aumentaty Author*: es un programa para ordenador que permite la generación de contenidos de realidad aumentada a partir de marcadores o fotografías de los que se despliegan elementos virtuales tridimensionales ya creados previamente con programas de modelado como SketchUp, o bien obteniéndolos de galerías de modelos 3D como Archive 3D. En la figura 6 se muestra un ejemplo de escenario de realidad aumentada creado con este programa usando objetos 3D en formato .3ds descargados de la galería Archive 3D. Por otro lado, *Aumentaty Viewer*, es un programa complementario, también disponible como aplicación para móviles, que permite visualizar objetos tridimensionales mediante la cámara o webcam en diversos dispositivos. Más información: <http://author.aumentaty.com>. Como plantean Fombona, Pascual y Madeira (2012) podemos observar cómo la RA amplía las imágenes de la realidad a partir de su captura a través de la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos informáticos.



20 al 30 de abril de 2017

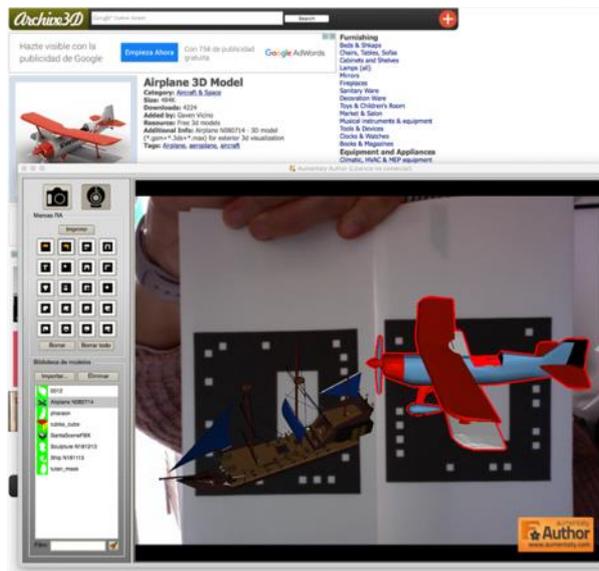


Figura 6. Muestra de objetos 3D importados de la galería Archive 3d:
<http://archive3d.net> para su visualización a través de Aumentaty Author.

- *Quiver*: aplicación basada en la realidad aumentada y la virtualidad, consiste en colorear láminas impresas que se obtienen de la web: <http://quivervision.com> y posteriormente, con la aplicación de móvil mediante la cámara, hacer que adquieran vida los dibujos creando escenarios de realidad aumentada adecuados para el aprendizaje.

- *Chromville*: es una aplicación en la misma línea que la anterior siguiendo la misma dinámica basada en tecnología de realidad aumentada. Las láminas impresas para colorear que actúan como marcadores para la creación de entornos de fantasía aumentada a través de la cámara del dispositivo, se obtienen a través de esta web: <https://chromville.com>

- *Zookazam*: a través de esta aplicación podemos añadir un amplio repertorio de animales de diversas especies en nuestro entorno real. En la figura 7 podemos apreciar un ejemplo. Más información acerca de esta aplicación: <http://www.zookazam.com>

20 al 30 de abril de 2017



Figura 7. Oso polar y sus características

- *Layar*: es una aplicación móvil para escanear aquellos elementos (objetos, imágenes, páginas de libros) que hayan sido aumentados empleando la aplicación web *Layar Creator*, a través de la cual, podemos añadir información virtual complementaria (carrusel de imágenes, vídeos, música, botones de acceso directo a nuestro perfil en twitter, en facebook, para que puedan seguirnos en twitter, para hacer un like, para compartir, enviar un correo, etc) que se superpone a la realidad que ha sido editada y aumentada en la plataforma de *Layar Creator*. Disponible en: <https://www.layar.com/accounts/login/?next=/creator/>

- *Anatomy Arloon*: esta aplicación nos permite visualizar y analizar diferentes aparatos del cuerpo humano con máximo detalle. Además nos ofrece una sección de preguntas para consolidar los aprendizajes. En la figura 8 y 9 podemos ver unos ejemplos.

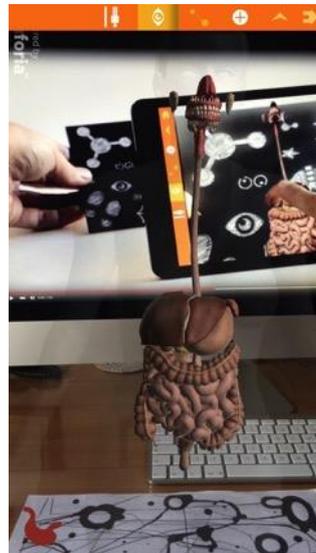


Figura 8. Sistema muscular. Figura 9. Sistema digestivo.



20 al 30 de abril de 2017

- *Durolane*: esta aplicación supone un recurso complementario del resto de materiales empleados en el aula para el estudio de modelos anatómicos en 3D de una rodilla y una cadera. Mediante tecnología de realidad aumentada se ilustra con total realismo el funcionamiento de las articulaciones, sus diferentes secciones, la localización de las distintas patologías y su tratamiento, así como el proceso a seguir en caso de artroscopia o infiltración. Incluso ofrece un entorno de simulación del proceso de infiltración del ácido hialúrico para el tratamiento de la artrosis. Para poder visualizar correctamente los modelos en 3D, es necesario descargar e imprimir un marcador del siguiente enlace: <http://bit.ly/1HqDZgC>

- *LearnAR*: Es otra aplicación para docentes y estudiantes que necesita de una cámara para su funcionamiento. En su web se puede acceder a actividades ya creadas para asignaturas tales como matemáticas, ciencias, anatomía, física, geometría, educación física e idiomas. Más información: <http://www.learnar.org>

- *ARCrowd*: Aplicación online para la creación de entornos de RA personalizados. Más información en: <http://arcrowd.com>

- *Bakia*: Aplicación web para crear entornos de realidad aumentada a partir de modelos 3D en diversos formatos (.dae, .obj, .fbx o .3ds) que podemos generar y exportar desde el programa SketchUp o cualquier galería de modelos tridimensionales. Más información: <http://www.bakia.co/experimenta.html>

- *EspiraRA*: aplicación de realidad Aumentada geolocalizada destinada específicamente al mundo educativo. Destinado a la creación de puntos (POIs) en el trazado de una ruta por parte del profesorado y del alumnado para el estudio sobre diversos temas, áreas y niveles educativos. Más información: <http://aumenta.me>

- *VSearch*: te permite como publicador, ofrecer contenido adicional basado en la tecnología de RA vinculado a imágenes, para que se pueda consultar como usuario, a través de la aplicación para dispositivos móviles. <http://visualesearch.aumentaty.com>

Otras aplicaciones de realidad aumentada con utilidades específicas son: *Google Sky Map*, para el estudio de la astronomía; *Layar*, para el mundo de la publicidad y el marketing; *3D AR Compas*, *Acrossair* y *Car Finder*, para mapas y calles de la ciudad; *WordLens*, permite traducir palabras que aparecen en una imagen a partir de una fotografía que tomemos de un texto desconocido; *Wikitude*, actualmente el mejor programa de RA para móviles, similar a *Junaio* como navegador de realidad aumentada, sencillo de usar y con el que se puede localizar en tiempo real los lugares más significativos de nuestro entorno circundante.



20 al 30 de abril de 2017

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo hemos visto cómo los nuevos instrumentos y metodologías innovadoras adquieren eficacia debido a su carácter dinámico, flexible e interactivo desde un planteamiento pedagógico de índole constructivista donde el alumnado desempeña un mayor protagonismo adquiriendo un desarrollo de competencias basadas en el aprendizaje por descubrimiento, la investigación, la exploración, la resolución de problemas y la construcción del conocimiento de forma autónoma, colaborativa, creativa y reflexiva.

Aunque para lograr una verdadera implementación de estas tecnologías en un espacio asignado en una plataforma virtual o bien de modo presencial, es preciso prestar atención a la formación inicial y permanente del profesorado desde una perspectiva didáctica y pedagógica y no meramente técnica e instrumental, teniendo claro la utilidad y el sentido pedagógico de las mismas. De este modo, atendiendo a Tomlinson, (2001) inspirándose en la metodología utilizada por los antiguos maestros de escuelas unitarias rurales, las clases deben planificarse en términos de actividades de aprendizaje, es decir, pensando en lo que los alumnos van a aprender y no en lo que los maestros van a enseñar, realizándose una diversificación curricular acorde con los conocimientos previos que poseen los alumnos ajustándose a sus características y necesidades. Así pues, las TIC favorecen este enfoque metodológico, siempre y cuando el profesorado construya un material informático adecuado para lograr los aprendizajes en sus discentes.

Por otro lado, teniendo en cuenta que los jóvenes estudiantes tienen y utilizan masivamente dispositivos móviles y de interacción digital. Por ello, ante las nuevas formas de aprender del discente de la nueva era digital, las instituciones educativas no pueden permanecer al margen de esta tendencia imparable, sino que deben aprovechar su uso de forma inteligente y responsable.

Por ello, entendemos que las herramientas informáticas que usemos en el aula desde una perspectiva inclusiva e innovadora, deben basarse en lo siguiente para considerarse un factor de calidad. Por un lado, en el ámbito de la enseñanza, debemos optar, en la medida de lo posible, por el software libre para lograr una verdadera democratización del conocimiento y eliminar la brecha digital como nueva fuente de discriminación y distinción que se establece entre los que tienen acceso a las tecnologías y los que no, bien por cuestiones económicas, o bien, por diferencias en cuanto a usabilidad desde un punto de vista funcional y eficaz. Además, el sistema open source contribuye a un uso "creativo" y una mejor comprensión del software, de modo



20 al 30 de abril de 2017

que los usuarios pueden estudiar su funcionamiento e involucrarse en su desarrollo. Y por otro lado, éstas deben sustentarse en la filosofía de la web 2.0, que concibe a los usuarios no como meros consumidores pasivos, sino como productores y creadores activos de información y herramientas aprovechando la inteligencia colectiva, gracias a la simplificación de las interfaces de las aplicaciones que cada vez son más amigables, flexibles, intuitivas y accesibles para cualquier usuario con nociones básicas a nivel técnico-instrumental.

Así pues, lo deseable que es que todos estos cambios metodológicos e instrumentales deben propiciar una reorientación del papel de los docentes, que ante este nuevo planteamiento educativo, no son ya transmisores de información, sino al contrario, agentes de facilitación y promoción de aprendizajes relevantes para estudiantes que deben aprender en la era digital (Pérez, 2012). Ese es el reto, y nosotros apostamos decididamente por la incorporación y utilización, desde un punto de vista pedagógico, de las tecnologías de geolocalización y la realidad aumentada para favorecer y amplificar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZUMA, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), pp. 355-385.
- BASOGAIN, X., OLABE, M., ESPINOSA, K., ROUÈCHE, C. y OLABE, J.C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: Una tecnología emergente. Comunicación presentada a Online Educa Madrid en *7a Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías*, Madrid.
- CABERO, J. (2013). Ponencia: E-Learning 2.0. *3er Congreso Internacional sobre Buenas Prácticas con TIC en la Investigación y la Docencia*. Universidad de Málaga. 23-25 de octubre.
- CABERO, J. y BARROSO, J. (2015). Realidad Aumentada: posibilidades educativas. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovaciones con tecnologías emergentes*. Málaga: Universidad de Málaga.
- COBO, C. y PARDO, H. (2007). *Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Barcelona, México DF: Grup de Recerca d'Interaccions Digitals - Universitat de Vic. Flacso México.
- COBO, C. y MORAVEC, J.W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Col.lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Barcelona: Univesitat de Barcelona. Recuperado de: <http://www.aprendizajeinvisible.com/es/>



20 al 30 de abril de 2017

- DA ROSA, F. y HEINZ, F. (2007). *Guía práctica sobre software libre: su selección y aplicación local en América latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay: UNESCO.
- DE PEDRO, J. (2011). Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. En E. Campo, M. García, E. Meziat & L. Bengochea (eds.). *Educación y sociedad*. Chile: Universidad La Serena, pp. 300-307.
- FOMBONA, J., PASCUAL, M.A. & MADEIRA, M.F. (2012). Realidad Aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 41, pp.: 197-210.
- GARCÍA CARRASCO, J., GALLARDO LÓPEZ, B., GARCÍA MANZANO, A. y SÁNCHEZ I PERIS, F. (2012). Nuevos medios de aprendizaje en el contexto de la sociedad del conocimiento. En M.A. MURGA MENOYO, M. RUIZ CORBELLA, M. GARCÍA AMILBURU M. GARCÍA BLANCO y A. DIESTRO FERNÁNDEZ, *Sociedad del Conocimiento y Educación* (pp. 305- 336). Madrid: UNED.
- GÓMEZ, M. (2013). Educación Aumentada con Realidad Aumentada. En *3er Congreso Internacional sobre Buenas Prácticas con TIC en la Investigación y la Docencia*. Universidad de Málaga. 23-25 de octubre.
- KATO, H. (2010). *Return to the origin of Augmented Reality* [Archivo de vídeo]. Presentation at IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2010 (Seoul, Korea). Panel discussion: «The Future of ISMAR: Converging Science, Business, and Art» (organized by Henry Fuchs and Christian Sandor). Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=b33eqcVz7X8>
- LEIVA OLIVENCIA, J. J. y MORENO MARTÍNEZ, N. M. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. En *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 31. Recuperado de: <http://dim.pangea.org/revista31.htm>
- MORENO HERRERO, I. y GONZALO MUÑOZ, V. (2012). Alfabetismos digitales para una escuela multicultural. *Revista Iberoamericana de Educación*, nº 59 Vol.1, mayo, pp.1-12.
- O'REILLY, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *O'Reilly Network*. Recuperado de: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- PÉREZ, A. I. (2012). *Educarse en la era digital*. Madrid: Morata.
- STALLMAN, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Madrid: Traficantes de Sueños. Recuperado de: <http://www.traficantes.net/libros/software-libre-para-una-sociedad-libre>
- TOMLINSON, C. A (2001). *El aula diversificada. Dar respuestas a las necesidades de todos los estudiantes*. Barcelona: Octaedro.
- Wikipedia, «Georreferenciación»
Recuperado de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Georreferenciaci%C3%B3n>

BREVE CURRICULUM DE LOS AUTORES.



20 al 30 de abril de 2017



Dr. López Meneses, Eloy.
Universidad Pablo de Olavide (Sevilla).
elopmen@upo.es

Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Educación y Psicología Social de la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, España). Doctor en Pedagogía. Especializado en Mooc, TIC y Diseño didáctico MEM. Doctor en Ciencias de la Educación y Premio extraordinario de tesis doctoral por la Universidad de Sevilla, Segundo premio

Nacional en los Estudios de Ciencias de la Educación. Director del Grupo de Investigación EduInnovagogía (HUM-971). URL: <http://bit.ly/1UmDLyR>

Editor de la Revista Internacional: "International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI): <http://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/about/editorialTeam>

Reconocido un tramo de investigación (sexenio) por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Evaluador científico de la revista Enseñanza & Teaching y del Comité de Redacción/ científico de Relatec, @tic, Hekademos, Naer, Revista científica del Grupo Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM), Revista Campus Virtuales, Revista científica Aletheia Mayor (Universidad Mayor, Chile). Investigador en más de 22 proyectos competitivos.



Dra. Noelia Margarita Moreno Martínez
Universidad de Málaga
nmarg@uma.es

Profesora de la Universidad de Málaga. Doctora en Pedagogía; Licenciada en Pedagogía; Diplomada en Logopedia y Diplomada en Magisterio en la especialidad de Audición y Lenguaje. El título de su tesis es: "La enseñanza-aprendizaje del español como segunda lengua a través de

software educativo multimedia en Aulas Temporales de Adaptación Lingüística" dentro del Programa de Doctorado "Los profesionales de la educación ante el cambio social".

Actualmente pertenece al Grupo de Investigación Eduinnovagogía (HUM 971) y INGEDU de la Unidad Docente de Métodos de Investigación e Innovación Educativa y realiza su labor como colaboradora en un Proyecto de Innovación Educativa titulado: "Mapeduca: difusión de herramientas cartográficas digitales y colaborativas en el marco del proceso educativo en el ámbito universitario" (PIE: 13-048) (2013-2015) en el Departamento de Geografía.