

Capítulo III

Realidad Aumentada en el marco de la universidad bimodal

María Ximena Pérez y Marina Gergich

"Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia"

Arthur C. Clarke

La evolución de la tecnología en el ámbito de la formación, ha producido cambios importantes dentro de la sociedad. Si enfocamos la mirada hacia el área educativa, descubrimos un amplio abanico de posibilidades para el aprendizaje. Pero un abanico en constante devenir, debido a que la tecnología se produce y se renueva de forma acelerada, obligando a las instituciones a mantenerse en continuo movimiento.

Nos encontramos en un contexto privilegiado en el que las oportunidades que tenemos a nuestro alcance son inmejorables para que la educación superior se beneficie de las múltiples investigaciones que están demostrando el valor educativo del uso de nuevas herramientas tecnológicas en las aulas. La continua aparición de aplicaciones y recursos que tenemos a nuestra disposición nos facilita poder crear contenidos de calidad. Una de estas nuevas herramientas, sobre la que nos vamos a detener, es la Realidad Aumentada (RA).

Diferentes Informes Horizon (García et al., 2010; Johnson et al., 2013) y el Reporte EduTrend del Observatorio del Tecnológico de Monterrey (Tecnológico de Monterrey, 2015), aseguran que la RA es una de las tecnologías emergentes con más futuro en el corto plazo. El Informe Horizon 2016 detalla que la RA es una de las "siete categorías de tecnologías, herramientas y estrategias para su uso que el NMC monitoriza continuamente" y propone como plazo estimado para su implementación entre dos y tres años. Por otro lado, se considera que



Mientras que los usos más frecuentes de RA y RV hasta ahora han sido en el sector de consumo, las herramientas para crear nuevas aplicaciones son cada vez más fáciles de usar y más posibles en el sector de la educación. Las construcciones RV proporcionan experiencias de aprendizaje contextual que fomentan la exploración de datos del mundo real en entornos virtuales, mientras que la interactividad en la respuesta de RA permite que los estudiantes construyan conocimientos más amplios basados en las interacciones con los objetos virtuales. Estas dos tecnologías flexibles de inmersión, fomentan resultados educativos parecidos, aportando a los alumnos un alto nivel cognitivo a medida que alcanzan nuevas perspectivas sobre los datos básicos (p. 40).

A partir de estas perspectivas, nos dispusimos a investigar acerca de la utilización de RA en educación, con el objetivo de acceder a nuevas tecnologías y estrategias para ofrecer a nuestros estudiantes. Como señalan Tello y Aguaded (2009)



Todo profesional docente debe ir (...) adaptando las formas, estilos de enseñanza y recursos que más convengan para poder formar ciudadanos capaces de desenvolverse en el cambiante medio social”. Nuestras intervenciones, entonces, deben ser cada vez más creativas, variadas, significativas y pertinentes, ya que la sociedad del siglo XXI requiere individuos emprendedores, críticos y competentes con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (p. 36).

Un camino hacia la innovación

En la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), la bimodalidad, entendida como la convergencia de la modalidad educativa presencial con la virtual, ya es una realidad. Asumida como una estrategia para cumplir con demandas sociales emergentes, ampliar las posibilidades de formación y recuperar estudiantes que abandonaron sus estudios, plantea un reto particular basado en la coordinación y articulación de las ventajas de la virtualidad y de la presencialidad.

Pero la transición hacia un sistema educativo bimodal implica un cambio cultural que lleva a que el estudiante, acostumbrado a estudiar de manera presencial, deba hacerlo de otra forma, regulando su tiempo y reorganizando sus estrategias de conocimiento. En ese sentido,

el estudiante bimodal necesita asumir y comprender una cultura pedagógica diferente, con enormes innovaciones, mucho más cercano a lo que conocen en sus prácticas de incorporación de tecnologías digitales en su vida cotidiana. Así, la bimodalidad contribuye al desarrollo integral de los estudiantes al incorporar tecnología al proceso de aprendizaje, lo que refuerza progresivamente sus habilidades en la apropiación de las TIC.

En el actual contexto de nuestra universidad, la bimodalidad es uno de los principales lineamientos que guía las acciones pedagógicas en las que estamos trabajando. En una trama social con prácticas en constante movimiento, como docentes e investigadores en entornos de aprendizajes virtuales, presenciales y bimodales de la UNQ nos proponemos pensar, formular y desarrollar estrategias de enseñanza y materiales didácticos que atraigan a nuestros estudiantes y les faciliten el aprendizaje. En ese sentido, la bimodalidad es justamente el escenario privilegiado para que podamos poner en juego las acciones innovadoras que imaginamos, ya que los desarrollos con RA son adecuados para enseñar tanto en modalidad presencial como virtual.

Según Bongiovanni (2014), las experiencias que incluyen Realidad Aumentada “pueden utilizarse tanto para experiencias de clases totalmente presenciales tradicionales así como también para aquellas que se realizan totalmente a distancia (educación a distancia, elearning, etc.), sin descartar obviamente los formatos llamados mixtos o combinados (blended learning)” (p. 110).

Entre la presencialidad y la virtualidad

Para pensar en desarrollos con RA a utilizar en la bimodalidad, necesitamos desestructurar los procesos de formación tradicionales y la costumbre de reflexionar acerca de estrategias y productos específicos para una u otra modalidad; o por lo menos, trabajar en las potencialidades del mismo producto para cada modalidad. Esto implica la combinación de la reflexión tecnológica y pedagógica, nuevas formas de entender el aprendizaje y una nueva relación entre los sujetos, el espacio y el tiempo.



Nos encontramos en ese momento inicial en el que investigamos y observamos las experiencias realizadas, a la vez que reflexionamos y planificamos los pasos a seguir en nuestras propias prácticas pedagógicas. La aplicación de la RA en educación (en cualquier nivel) está en su etapa inicial en nuestro país y debe ser considerada una tecnología emergente, en el sentido en el que la define Veletsianos (2010), citado por Adell y Castañeda (2012)



Las tecnologías emergentes son herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Además, propongo que las tecnologías emergentes (“nuevas” y “viejas”) son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobreexpectación y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas (p. 16).

Lo más importante de la definición propuesta por Veletsianos se trata del hecho de que no debemos confundir la palabra “emergente” con “nuevo” porque, en ocasiones, las tecnologías que se consideran nuevas en el contexto educativo, pueden haber sido utilizadas desde hace mucho tiempo en otra área de conocimiento, entonces no es que se trate de una tecnología nueva, sino de una nueva aplicación de dicha tecnología.

También acordamos con el autor en que, como toda “novedad”, tiene su primer momento de “sobreexpectación” y rápidamente se agolpan a sus puertas los apocalípticos y los integrados, con sus sentencias pesimistas u optimistas. Siempre es prudente guardar una cierta distancia o un escepticismo constructivo para no caer ni en la impugnación previa a la acción ni en la adopción acrítica de las novedades. Desde ese difícil equilibrio es que intentamos desarrollar nuestras opiniones.

Ante la aparición de tecnologías emergentes, nos parece indispensable preguntarnos por su relación con la pedagogía. Al observar el trabajo de los docentes que usan por primera vez una tecnología aplicada didácticamente, vimos cómo se produce un círculo virtuoso de retroalimentación, en los casos en los que ha habido una reflexión y trabajo

previos. En general, lo previo es la estrategia didáctica, ya que es lo que se piensa en primer orden y, a partir de la misma, se elige la tecnología que mejor se ajusta. Cuando se aplica la nueva tecnología, la estrategia también se reformula, por lo cual, además, se produce innovación en la secuencia didáctica y no solo por la incorporación de una novedad tecnológica en sí misma. En este sentido, concordamos con las apreciaciones de Adell y Castañeda (2012), al citar a Ertmer et. al.

“ La tecnología conforma la práctica educativa ofreciendo posibilidades y limitaciones, que los docentes debemos saber “ver”. La práctica educativa moldea el uso y la puesta en acción de la tecnología, la evoluciona y la convierte en parte indisoluble de la práctica. Dicho de otro modo, las creencias y actitudes de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje y la tecnología determinan lo que los docentes hacen con las TIC, pero dichas creencias y actitudes se elaboran y desarrollan especialmente mediante el uso de las TIC (p. 27).

Así como la RA es una tecnología emergente, generalmente se aplica a través de estrategias didácticas o pedagogías que son también emergentes.

Adell y Castañeda (2012) definen las prácticas pedagógicas emergentes como

“ (...) conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje (p. 15).

Son innumerables las potencialidades que las tecnologías emergentes pueden ofrecer al proceso de enseñanza y aprendizaje. De cara a esta realidad, como docentes buscamos desarrollar nuevas metodologías que permitan que los estudiantes puedan aumentar su autonomía, producción de ideas y realización de nuevas acciones creativas. Así, el desarrollo de nuevos modelos de aprendizaje con recursos tecnológicos, cambia significativamente la forma en que los estudiantes y los profesores comunican, acceden y producen información. De hecho, el uso de tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje



posibilita que cualquier usuario pueda acceder, cambiar o complementar información con el fin de construir su propio conocimiento. A esto se agrega que con la impronta de la utilización de las redes sociales con objetivos didácticos, el trabajo colaborativo ha encontrado nuevos escenarios para desplegar su producción colectiva. A su vez, la interactividad, que ya se ha tornado insoslayable en este tipo de prácticas, tiene como protagonista a estudiantes prosumidores que dejan cada vez más atrás los viejos hábitos de lectura individual y silenciosa, en el sentido de “acallada”.

Definiciones de RA

Desde el punto de vista técnico, la definición de Realidad Aumentada podría ser una sola, en la medida en que se describe una aplicación o una tecnología. Sin embargo, según los autores, podemos encontrar definiciones más estrechas o más amplias.

Luego de leer muchas de ellas, nos detuvimos en una de las primeras que aparecen, la de Azuma (1997) y que es citada en la mayoría de los estudios sobre RA



La Realidad Aumentada (RA) es una variación de los Entornos Virtuales (EV) o Realidad Virtual, como se la llama más comúnmente. Las tecnologías EV sumergen completamente al usuario en un entorno sintético. Mientras está inmerso, el usuario no puede ver el mundo real alrededor suyo. Por el contrario, la RA permite al usuario ver el mundo real con objetos superpuestos sobre él o compuestos con él. Por lo tanto, la RA complementa la realidad, en vez de reemplazarla completamente. Idealmente, debería parecerle al usuario que los objetos virtuales y reales coexisten en el mismo espacio (...) (p. 2).

Más adelante, Azuma clasifica la RA como un “sistema que tiene las tres siguientes características: combina lo real con lo virtual; es interactiva en tiempo real y registrada en 3-D”.

Una investigadora argentina experta en RA, María José Abásolo (2011), parte de esta definición y plantea una más amplia, que nos resulta de mayor utilidad para aplicar en educación



Desde un punto de vista más amplio la realidad aumentada es una aplicación interactiva que combina la realidad con información sintética –tal como imágenes 3D, sonidos, videos, texto, sensaciones táctiles– en tiempo real y de acuerdo al punto de vista del usuario. Según el tipo de aplicación será el dispositivo de visualización adecuado a la misma. En particular las aplicaciones de realidad aumentada pueden utilizar diferentes dispositivos de visualización según sea el tipo de aplicación: monitor, proyector, dispositivos de visualización específicos de realidad aumentada como son las gafas de video “see-through”¹ y las gafas de óptica “see-through”, o dispositivos móviles- en inglés “hand held”, como los teléfonos celulares de última generación (p. 59)^[1].

Si intentamos una definición más amplia aún, podríamos incluir desde aquellos desarrollos que simplemente establecen un hipervínculo a una página, documentos de texto, videos y fotos, entre otras cosas, pero sin requerir de localización ni tiempo real, hasta los más sofisticados, con localización, guantes, lentes, por ejemplo, y todo el abanico intermedio de posibilidades.



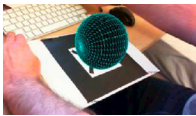

En educación, todas las variables pueden ser útiles, de acuerdo con los objetivos didácticos, el nivel educativo y el tipo de contenido desde lo disciplinar.

Lo que nos parece más importante desde el punto de vista de los docentes, pedagogos, procesadores didácticos de materiales, es el prediseño didáctico del tipo de RA a utilizar. Es decir, la selección y guionización del tipo de desarrollo a realizar de acuerdo con el fin didáctico que se persigue.

Dentro de esta definición más amplia, entrarían los diferentes tipos o niveles posibles de RA.

Prendes (2014) nos ofrece una clasificación muy clara y concisa basándose en las elaboradas por Fitzgerald (2009) y Rice (2009), que citamos a continuación:



Niveles de RA			
0	<p>Hiperenzando el mundo físico (“physical world hyper linking”). Basado en códigos de barra (en laces 1D) o códigos 2D (por ejemplo los códigos QR) o reconocimiento de imágenes aleatorias. Lo característico de este nivel 0 es que los códigos son hiperenzales a otros contenidos, no existe registro en 3D ni seguimiento de los marcadores (básicamente funcionan como un hiperenzale html pero sin necesidad de teclear)</p>	 <p>Código de barras (UPC)</p>	<p>UPC (Universal Product Code) Código de barras (barcode) Ejemplo de código 1D</p>
	 <p>Código Quick Response (QR)</p>	<p>Código QR (Quick Response). Ejemplo de código 2D</p>	
	 <p>Ejemplo de imagen aleatoria para RA de nivel 0 (*)</p>	<p>Reconocimiento de imágenes aleatorias que hiperenzalan a contenidos multimedia y/o Internet.</p>	
1	<p>AR basado en marcadores (“marker based AR”). Normalmente es reconocimiento de patrones 2D, el reconocimiento 3D de objetos (por ejemplo, una silla) sería la forma más avanzada de nivel 1 de AR. Como dice Lens-Fitzgerald (2009) “ el reconocimiento 3D está en la cola del nivel 1” (en el sentido de que está muy próximo al nivel 2)</p>	 <p>Ejemplo de modelo 3D asociado a un marcador (**)</p>	<p>Ejemplo de sistema AR con marcador generando un modelo 3D</p>
	 <p style="text-align: center;"> <small>e.g.</small> $\frac{1}{4}$ 20mm $\frac{1}{2}$ 40mm $\frac{3}{4}$ 60mm = 1 80mm </p> <p>Ejemplo de marcador (marker)</p>	<p>Tamaño y forma aproximado (no son medidas obligatorias) de un marcador. Según Estebanell et al. (2012) “Los marcadores son unas imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos (p. 282)”</p>	

<p>2</p>	<p>RA sin marcadores (“markerless AR”). Mediante el uso del GPS y la brújula de los dispositivos electrónicos conseguimos localizar la situación y la orientación y superponer POI (puntos de interés) en las imágenes del mundo real. “AR basada en GPS-brújula” (Lens-Fitzgerald, 2009) También puede incluir el uso de acelerómetros para calcular la inclinación.</p>	 <p>Ejemplo de RA markerless geoposicionada (***)</p>
<p>3</p>	<p>Visión aumentada, citando a Rice (2009) “Debemos despegarnos del monitor o el display para pasar a ligeros, transparentes displays para llevar encima (de una escala como las gafas). Una vez la RA se convierte en VA (visión aumentada), es inmersiva. La experiencia global inmediatamente se convierte en algo más relevante, contextual y personal. Esto es radical y cambia todo.” Este nivel no está todavía disponible.</p>	 <p>Ejemplo de visión aumentada (****)</p> <p>Lentillas de alta tecnología para su uso como display (*****)</p>
<p>Descubra los contenidos aumentados en la página 67.</p>		

(*) Autor (Yudit Vidal Faife) extraída de wikimedia bajo licencia CC

(**) Extraída de

<http://howtofoldandotherstuff.wordpress.com/category/game-programming/>

(***) Extraída de

<http://www.androidcentral.com/lg-and-wikitude-team-launch-3d-augmented-reality-browser>

(****) Extraída de

<http://recursos.educ.ar/aprendizajeabierto/608/realidad-aumentada/inicios-de-la-realidad-aumentada/>

(*****) Extraída de

<http://www.taringa.net/posts/videos/6285450/Vision-aumentada-Lentes-de-contacto-High-Tech.html> [2]



Ventajas de la RA en educación

La mayoría de los teóricos e investigadores considera que la RA es una herramienta valiosa para la educación en general. Reinoso Ortiz (2012) dice



La Realidad Aumentada se ha aplicado de forma experimental durante las dos últimas décadas en entornos académicos, quedando patente que esta tecnología constituye una valiosa herramienta para mejorar la comprensión de la realidad, optimizando los aprendizajes y reforzando la motivación del alumnado (pp. 175-176).

Los entornos colaborativos constituyen una enorme potencialidad para la RA, ya que permiten la interacción simultánea de varios usuarios. Estos nuevos entornos aumentados son llamados CAE (Collaborative Augmented Environment). Según Kaufmann (2003) “en la Realidad Aumentada Colaborativa múltiples usuarios pueden acceder a un espacio compartido poblado de objetos virtuales mientras permanecen asentados en el mundo real”.

Por otra parte, “las prácticas educativas apoyadas en RA favorecen una enseñanza activa por parte del alumno, puesto que es él quien controla el proceso de aprendizaje al tomar la decisión de cuando necesita aumentar la información y combinar lo real y virtual” (Cabero, J. y Barroso, J., 2016, p.49).

Desde esta perspectiva podemos decir que la RA facilita el desarrollo de una metodología constructivista de enseñanza y aprendizaje, puesto que el estudiante se convierte en una persona activa y hace sus propios descubrimientos relacionando la información que se le presenta por las diferentes vías y obteniendo sus propias inferencias y conclusiones.

Citando a Terán (2012), Cózar Gutiérrez, R., Moya Martínez, M., Hernández Bravo, J.A. y Hernández Bravo, J.R., (2015) destacan que entre las ventajas del uso de la RA en educación se destaca el desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo motoras y temporales en los estudiantes, indistintamente de su edad y nivel académico. Permite, también confirmar, refutar o ampliar el conocimiento, generar nuevas ideas, sentimientos u opiniones acerca del mundo.

Además, suministra un entorno eficaz de comunicación para el trabajo educativo, reduce la incertidumbre del conocimiento acerca de un objeto y aumenta la actitud positiva de los estudiantes ante el aprendizaje, así como su motivación o interés en el tema que se esté abordando.

Ejemplos de RA en educación

Descubra los contenidos aumentados en la página 67.

Para mostrar ejemplos que consideramos interesantes, vamos a seguir el derrotero de Reinoso Ortiz (2012), uno de los más exhaustivos. Ortiz establece seis “aplicaciones significativas” de RA en educación y da ejemplos de cada tipo. Las aplicaciones son:

Aprendizaje basado en el descubrimiento

“ Existen, por ejemplo, aplicaciones que muestran con imágenes cómo era un lugar en diferentes épocas (...). Rome MVR (...) posibilita al usuario visualizar in situ la antigua Roma en su momento de máximo esplendor a través de la pantalla.



Desarrollo de habilidades profesionales

“ La formación profesional es una de las grandes áreas de aplicación de la R.A., permitiendo mejorar la comprensión en actividades de formación práctica y recrear situaciones reales de trabajo.



Juegos educativos con RA

“ Es posible aprender jugando y, a través de los juegos y con la tecnología de la R.A., conseguir un mejor acercamiento a nuestros alumnos, aumentar la motivación, y facilitar aprendizajes más significativos.





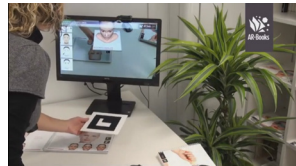
Modelado de objetos 3D

“ Mediante herramientas de modelado de objetos y aplicaciones de RA el alumno puede crear y visualizar modelos 3D y manipularlos: acercarlos, alejarlos, girarlos, colocarlos en lugares determinados o explorar sus propiedades físicas.



Libros con RA

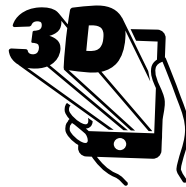
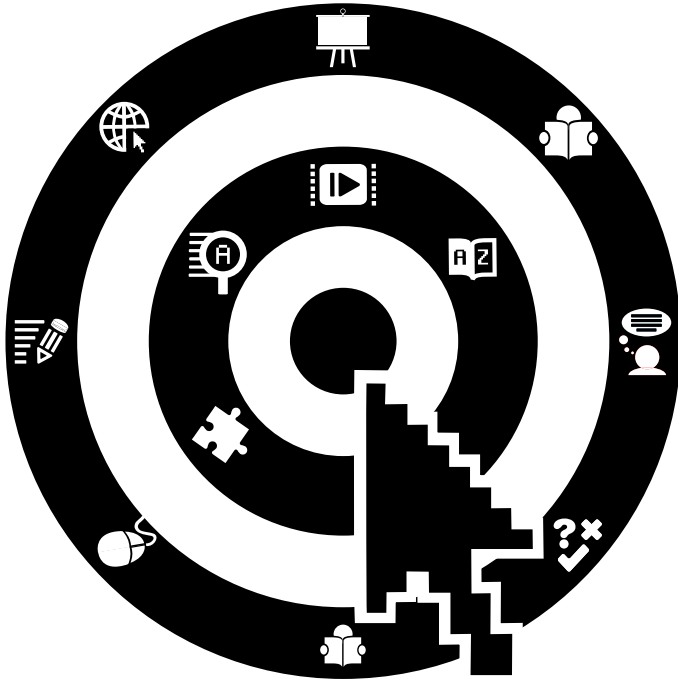
“ Otro ámbito de aplicación en el campo de la enseñanza es el desarrollo de libros con RA, donde la incorporación de esta tecnología introduce una nueva dimensión que enriquece los contenidos con materiales interactivos complementarios.



Materiales didácticos

“ Los materiales didácticos basados en R.A. proporcionan un excelente recurso para el aula, ya que permiten la visualización de modelos y escenas tridimensionales con los que el alumno puede interactuar mejorando su experiencia de aprendizaje.





PÁGINA INTERACTIVA

- DESCARGÁ CAMONAPP
- ESCANEÁ ESTA TAPA
- ¡DESCUBRÍ CONTENIDOS INTERACTIVOS!



App Store

Google play



Algunas reflexiones

Avanzamos hacia una educación donde el límite entre lo digital y lo físico se está erosionando, y donde estos dos espacios se combinan de nuevas y emocionantes maneras. Desde el ámbito académico, se empiezan a descubrir nuevas posibilidades y líneas en el desarrollo de materiales educativos. Esto ofrece la posibilidad de repensar los contenidos educativos y los procesos de formación para enriquecerlos con las nuevas herramientas tecnológicas.

La combinación entre la realidad y el entorno virtual, optimiza el aprendizaje y minimiza la ineficiencia de los esquemas educativos tradicionales para determinados contenidos. En este marco, la RA empieza a vivir cierta edad dorada. Sin embargo, no hay que olvidar que aún existen algunos hándicaps para la evolución de esta nueva experiencia, ya que la tecnología no es el único elemento sino que son muchos los actores que intervienen en este proceso: desde el fabricante de dispositivos hasta las operadoras de comunicación que proporcionan la red, todos los eslabones de esta cadena de producción tienen un papel determinante.

Tal como vaticinó García et al. (2010) respecto de las posibilidades educativas de la RA



En buena parte, las posibilidades que esta tecnología puede brindar en la Educación Superior están todavía por descubrir y dependen más de lo que seamos capaces de imaginar e idear como aplicaciones pedagógicas que de las posibilidades de la tecnología en sí (p. 29).

Si bien queda mucho que explorar y experimentar, es una idea positiva el que se busque combinar escenarios del mundo real con contenidos virtuales, ya que fomenta una visión del uso equilibrado de TIC, generando, quizá, uno de los mayores impactos que el e-learning haya tenido.

Referencias bibliográficas

ABÁSULO, M.J. (2011). Realidad aumentada. Capítulo 3. En C. Manresa Yee, M.J. Abásulo, R. Más Sansó y M. Vénere. Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas. La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (Eduulp).

- ADELL, J. Y CASTAÑEDA, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (comp.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (p. 27). Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología Espacio CIEMEN.
- AZUMA, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. En *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355-385. Malibu: Hughes Research Laboratories.
- BONGIOVANNI, P. (2014). Educación y Realidad Aumentada. *Revista Voces en el Fénix*. Número 40. Recuperado a partir de:
<http://www.vocesenelfenix.com/content/educaci%C3%B3n-y-realidad-aumentada>
- CABERO, J. Y BARROSO, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. En *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.
- CÓZAR GUTIÉRREZ, R., MOYA MARTÍNEZ, M., HERNÁNDEZ BRAVO, J.A. Y HERNÁNDEZ BRAVO, J.R., (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. En *Digital Education Review*. La Mancha: Universidad de Castilla.
- GALIZIA, F.(2017). Material didáctico Cristaloquímica Aumentada.
- GARCÍA, I., PEÑA-LÓPEZ, I., JOHNSON, L., SMITH, R., LEVINE, A., & HAYWOOD, K. (2010). Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010. Texas: The New Media Consortium.
- JOHNSON, L. ET AL. (2013). *Technology Outlook for Australian Tertiary Education 2013-2018: An NMC Horizon Project Regional Analysis*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- JOHNSON, L., ADAMS BECKER, S., CUMMINS, M., ESTRADA, V., FREEMAN, A., Y HALL, C. (2016). *NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- KAUFMANN, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. Mónaco:. Proc. *Imagina 2003*. Conf. (Imagina03).



PRENDES ESPINOSA, C. (2014). Propuesta de innovación educativa en un IES basada en una investigación exploratoria sobre Realidad Aumentada. Trabajo Final de Máster en Tecnología Educativa: e-learning y gestión del conocimiento. Universitat Rovira I Virgili; Universidad de Murcia; Universitat de Lleida; Universidad de las Islas Baleares.

REINOSO ORTIZ, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En J. Hernández Ortega, M. Pennesi Fruscio, D. Sobrino López y A. Vázquez Gutiérrez (comp.). Tendencias emergentes en educación con TIC (pp. 175-176). Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología Espacio CIEMEN.

TECNOLÓGICO DE MONTERREY (2015). Reporte EduTrends del Observatorio del Tecnológico de Monterrey. México: Editorial Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

TELLO DÍAZ, J., AGUADED GÓMEZ, J. I. (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros educativos. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Número 34. Recuperado a partir de:
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812036003>>

Notas

[1] Queremos destacar especialmente el trabajo de los profesores Cristina Manresa Yee, María José Abásolo, Ramón Más Sansó y Marcelo Vénere, de la Universidad Nacional de La Plata, volcado en el libro Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas (2001). La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (Edulp).

[2] Debido a que el enlace al ejemplo del nivel 3 no se encuentra disponible, hemos buscado otro ejemplo que puede reemplazarlo y que está incluido en una explicación de las diferencias entre Realidad Virtual y Realidad Aumentada, realizada por la especialista Viviana Dehaes para el portal Educar (25-04-2012):
<https://www.educ.ar/recursos/103587/realidad-virtual-y-realidad-aumentada-pelicula-minority-report>