

Tecnologías emergentes en la educación: la realidad aumentada

Alejandro D. Mitaritonna¹

Resumen

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un ambiente real interactuando con información sobreimpresa generada digitalmente. Con esta tecnología se crea una ilusión en donde conviven los objetos del mundo real y virtual facilitando un mayor acercamiento a la realidad. La RA está considerada como una de las tecnologías emergentes con mayor impacto en la educación. En este artículo se detalla brevemente el Estado del Arte de esta tecnología; se plantea el impacto del uso de la RA en la Educación en los procesos de aprendizaje; se presentan algunas aplicaciones que se están implementando en distintos niveles educativos debido a su gran potencial didáctico y su capacidad para despertar el interés y la motivación entre los estudiantes.

Palabras clave: *realidad aumentada, aprendizaje digital, tecnologías emergentes, educación*

Introducción

Una definición coloquial propone que la RA es una tecnología en la cual se pretende combinar el mundo digital con el mundo real; de manera más formal según Azuma [1], la

¹ Magister en Ingeniería de Sistemas de Información, UTN-FRBA; Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información, UTN-FRBA; Licenciado en Sistemas de Información, UB y actualmente Doctorando en Ciencias Informáticas en la UNLP; Jefe del departamento de I+D+i de Tecnología Informática en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF); Co-director y Líder técnico del proyecto RAIOM (Realidad Aumentada para la Identificación de Objetivos Militares), CITEDEF / MINDEF; Director del proyecto "Framework multipropósito de Realidad Aumentada y Visión Artificial", Laboratorio de Procesamiento de Imágenes y Visión Artificial, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano; Docente en la Universidad de Belgrano, Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática (cátedras: Ingeniería de Software I, Interfaces Hombre Máquina, Trabajo Final de Carrera, Base de Datos I y Gestión Estratégica de la Empresa).

realidad aumentada es "un entorno que incluye elementos de realidad virtual con elementos del mundo real coexistiendo en el mismo espacio". Según Soto [2], comúnmente la RA es confundida con la Realidad Virtual (RV); para aclarar las diferencias entre ambas realidades, como se puede observar en la figura 1, cabe mencionar que en la RV el usuario está completamente inmerso en un mundo virtual, el cual no tiene contacto con el mundo real y las acciones que realice en éste (el mundo virtual) no afectarán en nada al mundo real. En cambio en la RA, el usuario está inmerso en un mundo mixto donde observa el mundo real y le superpone determinada información, por lo tanto, si se produce algún cambio en éste puede generar un cambio en la información mostrada al usuario. Esta definición está basada en el trabajo principal realizado por Paul Milgram y Fumio Kishino [3] que especifican el "Reality-Virtuality Continuum" como un continuo que va desde el "entorno real" hasta el "entorno virtual".



Figura 1 - Gráfico ilustrativo sobre el concepto de Realidad Mixta y dónde se ubica la Realidad Aumentada

Los campos de aplicación son diversos y sirven de apoyo a varias disciplinas y servicios: mantenimiento y reparación industrial, aprendizaje, entretenimiento, guía turística, localización GPS, publicidad, negocios, etc.

Realidad Aumentada en la Educación

El uso de la RA en diferentes disciplinas se hace cada día más extensivo, no sólo por el potencial que brinda esta tecnología sino también por la capacidad que ofrece para mejorar los procesos cognitivos aplicados a la enseñanza. Esta tecnología presente en aplicaciones educativas resulta innovadora pues puede relacionarse como una herramienta de motivación para el alumnado, lo que ayuda a mejorar la atención y con ello el aprendizaje.

Las nuevas herramientas digitales hacen posible una mayor integración de los medios digitales en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Muchos investigadores y educadores coinciden en que el uso de nuevas tecnologías hace que el interés de los alumnos y la participación activa de éstos aumenten. La RA usada en el aprendizaje persigue varios objetivos claros: desarrollar sistemas para aprender de manera más rápida conceptos a partir de interacciones que puedan realizar los propios alumnos, conseguir un entendimiento más claro y profundo del proceso de aprendizaje humano, crear aplicaciones que permitan acelerar el proceso de aprendizaje, etc. (Figura 2)



Figura 2 – Ejemplos de aplicaciones educativas que implementan Realidad Aumentada

La capacidad de insertar objetos virtuales en un ambiente real ha convertido a la RA en una herramienta muy ventajosa para presentar determinados contenidos bajo las premisas de entretenimiento y educación. A este tipo de aplicaciones se lo conoce como *eduentretenimiento* [4].

De acuerdo a Johnson et al [5] mencionan que “la RA tiene mucho potencial para facilitar experiencias poderosas y contextuales, experiencias de aprendizaje en un lugar dado, así como la exploración no planificada y el descubrimiento de la naturaleza conectada de la información en el mundo real”.

Es muy probable que la RA pueda hacer los entornos educativos más productivos, placenteros e interactivos que nunca. La RA no sólo tiene la capacidad de animar a un alumno para que se involucre en una variedad de formas interactivas que no eran

posibles antes sino que también puede proporcionar a cada individuo una experiencia única utilizando contenido rico a través del uso de modelos tridimensionales generados por computadora [6].

En [7] consideran que el futuro de la educación se definirá por medio de la personalización del aprendizaje, para ello es de vital importancia el uso de juegos educativos, como también la aplicación de la geolocalización y la interacción a través de dispositivos móviles (tablets, smartphones, etc).

Reforzando lo antes mencionado podemos citar a *Hirokazu Kato*, desarrollador del proyecto *ARToolKit*:*“Creo que la realidad aumentada es la mejor forma de conexión entre el mundo real y los contenidos digitales, esta característica permite al usuario reforzar el aprendizaje de los contenidos educativos mediante su asociación con el mundo real”*

Por ejemplo Terán, K. [8], menciona algunas las ventajas del uso de la RA en educación:

- Desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo motoras y temporales en los estudiantes, indistintamente de su edad y nivel académico.
- Reforzamiento de la atención, concentración, memoria inmediata (corto plazo) y memoria mediata (largo plazo) en sus formas visuales y auditivas, así como del razonamiento.
- Activación de procesos cognitivos de aprendizaje. La RA trabaja de forma activa y consciente sobre estos procesos, pues permite confirmar, refutar o ampliar el conocimiento, generar nuevas ideas, sentimientos u opiniones acerca del mundo.
- Formación de actitudes de reflexión al explicar los fenómenos observados o brindar soluciones a problemas específicos.
- Suministra un entorno eficaz de comunicación para el trabajo educativo, ya que reduce la incertidumbre del conocimiento acerca de un objeto.
- Aumenta la actitud positiva de los estudiantes ante el aprendizaje, así como su motivación o interés en el tema que se esté abordando, reforzando capacidades y competencias.

²ARToolKit: framework para el desarrollo de aplicaciones de RA

Aplicaciones de Realidad Aumentada en la Educación

Existen una cantidad considerable de frameworks para desarrollar aplicaciones de RA, pero no todos estos marcos de desarrollo de aplicaciones de software están especializados en un campo de aplicación en particular. Mitaritonna et al [9] mencionan que a partir de un framework se pueden diseñar aplicaciones cuya función es la de asistir a las personas en sus tareas de aprendizaje o en sus actividades cotidianas. La RA tiene múltiples posibilidades en diferentes entornos ya que, por ejemplo, es posible aplicarla en el ámbito de la educación con el fin de favorecer a ampliar la perspectiva de estudio, ayudando a incrementar la motivación de los estudiantes y consiguiendo un mayor interés en el proceso de aprendizaje, entre otros beneficios. Es importante mencionar que tanto para profesores como para alumnos, las aplicaciones educativas de RA pueden proporcionar herramientas de aprendizaje muy entretenidas y útiles, utilizando recursos multimedia donde se capta la atención de los alumnos de una manera muy intuitiva. El uso de esta tecnología en la enseñanza se debe centrar principalmente en activar los procesos cognitivos de aprendizaje. La existencia de aplicaciones que incorporan elementos estimulantes tales como audio, imágenes, música, etc., permite captar la atención y motivación de los alumnos.

Para la selección de las aplicaciones se adoptó una metodología basada en el estudio de casos, donde se efectúa un análisis de contenido de algunas aplicaciones de RA que combinen elementos digitales (audio, video, imágenes, texto, música, etc.) con reales y faciliten el proceso de aprendizaje, no se tuvo en cuenta el nivel educativo ni el tipo de materia o cátedra. Se presentan algunas aplicaciones que se están implementando en distintos niveles educativos debido a su gran potencial didáctico y su capacidad para despertar el interés y la motivación entre los estudiantes.

Aplicación	Nivel	Estímulos	Descripción
4D Anatomy	Primario, Secundario y Universitario	Visual, táctil	Permite a los estudiantes viajar dentro del cuerpo humano de manera atractiva e interactiva, observando las relaciones espaciales de los órganos,

			esqueleto, músculos y sistemas corporales.
iDinosaurAR	Primario, Secundario	Visual, Sonoro, Táctil	Permite interactuar con la aplicación al poder manipular los dinosaurios lo que proporciona una experiencia más lúdica y realista.
Google SkyMap	Primario, Secundario, Universitario	Visual	Permite el aprendizaje de la astronomía. Se puede identificar directamente estrellas y constelaciones utilizando la cámara y los sensores del smartphone.
Elements 4D	Primaria, Secundaria	Visual	Permite el aprendizaje de Química mediante la exploración de los elementos de la tabla periódica.
AliveStudios	Educación inicial, Primaria	Visual, Auditiva	Es un editor y estudio de juegos que tiene una serie de aplicaciones sobre RA educativas que van desde matemáticas, hasta la lengua o la comprensión de lectura. Sus productos se enfocan desde la educación infantil a los primeros cursos de primaria.

Tabla 1 – Ejemplos de aplicaciones de RA en la educación



Figura 3 – Ejemplos de aplicaciones de RA en la educación: 4D Anatomy e iDinosaurAR

Anteriormente se mencionaron algunas aplicaciones de RA en la educación sobre todo en los niveles iniciales, no obstante, existen aplicaciones de RA destinados a estudiantes y docentes de los niveles superiores. Si bien la cantidad de este tipo de software llevado a los claustros universitarios es muy baja, existen algunas Universidades que han adoptado el uso de esta tecnología como soporte a la enseñanza. Es el caso de la Universidad de Sevilla que incorpora la RA a sus recursos educativos. Como se menciona en [10], el proyecto RAUS³ es una iniciativa de la Universidad de Sevilla que pretende mostrar lo que la RA puede aportar para facilitar la comprensión de los conceptos y/o a recordarlos con mayor facilidad en el ámbito de la formación universitaria.

Conclusiones

Del análisis de aplicaciones de RA aplicadas en la educación se llega a la conclusión que aún es un terreno por recorrer ya que el desarrollo de aplicaciones que utilicen esta tecnología es escasa en el ámbito académico y educativo en general; no obstante, el área de la enseñanza es donde se encuentran los mayores desarrollos y desafíos. En el contexto educativo, la RA está teniendo grandes posibilidades para mejorar y ayudar en el proceso de comprensión y asimilación de nuevos contenidos mediante la utilización de diferentes dispositivos (cámaras de fotos, smartphone, etc). La incorporación de la RA en los procesos de enseñanza lleva implícito cambios tanto en las metodologías como en las formas de enseñanza adoptadas por los docentes. Esto representa grandes

³RAUS: <http://ra.sav.us.es/>

oportunidades y desafíos para los claustros de enseñanza, llevándolos a una transformación que propicie una enseñanza sin importar el lugar y el momento.

Finalmente, es imprescindible capacitar a los docentes en esta tecnología ya que el objetivo es que estén alineados a las nuevas tendencias tecnológicas aplicadas a la educación y, por ende, puedan participar en la creación de aplicaciones educativas intuitivas que faciliten y agilicen el aprendizaje del alumnado aplicado a todos los niveles de la educación.

Bibliografía

[1]Azuma, R. (1997). A survey of augmented, reality. presence. En: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4, 355-385.

[2] Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., y Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. En: Telem manipulator and Telepresence Technologies, 2351, 282-292. 1994

[3] Soto, F. M. (2013). Realidad Aumentada Aplicada al Transporte Público Utilizando Smartphones. Universidad Nacional del Sur Departamento de Ciencias de la Computación. Trabajo de Tesis. 2013.

[4] Ruiz Torres, D. (2011). Realidad Aumentada, educación y museos. En: Revista Icono 14. 2 212-226.

[5] Johnson L., Levine A., Smith R.; Stone S. (2010). Simple augmented reality. En: Horizon Report, The New Media Consortium: Austin, TX, 21- 24.

[6] Kangdon L. (2012). Augmented Reality in Education and Training. En: TechTrends, 56, 2, 13-21.

[7] Gros, B; Noguera, I. (2015). Mirando el futuro: evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior. En: Campus Virtuales, 2, 2, 130-140.

[8] Terán, K. (2012). Realidad Aumentada sus desafíos y aplicaciones para el E-Learning. XIII Encuentro internacional Virtual Educa Panamá. Disponible en <http://www.virtualeduca.info/fveduca/es/tematica-2012/87--dispositivos-tecnologicospara-el-trabajo-en/371-realidad-aumentada-sus-desafios-y-aplicaciones-para-el-elearning> .

[9] Mitaritonna, Alejandro; Lestani, Juan. (2017). Framework multipropósito de Realidad Aumentada y de Visión Artificial. XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET).

[10] Tendencias21 (2014). La Universidad de Sevilla incorpora la realidad aumentada a sus recursos educativos. Disponible en: https://www.tendencias21.net/La-Universidad-de-Sevilla-incorpora-la-realidad-aumentada-a-sus-recursos-educativos_a32357.html