



Realidad aumentada ara el fortalecimiento del desarrollo de la inteligencia espacial

Augmented reality for support to strengthen the development of spatial intelligence

Resumen

La tecnología brinda nuevas alternativas de enseñanza que podrían ayudar a fortalecer el desarrollo cognitivo de los niños, proporcionándoles más herramientas para su desenvolvimiento personal, intelectual y social. Una de estas nuevas alternativas es sin lugar a dudas la realidad aumentada, que por sus características posibilita su implementación en procesos educativos. El objetivo en los procesos de enseñanza es lograr contextualizar los conceptos, es decir, explicarlos desde la realidad, esto hace que el estudiante los perciba cercanos, es allí donde la realidad aumentada es sumamente útil, ya que al tener la capacidad de realizar representaciones virtuales de dichos conceptos y presentarlos en combinación con la realidad fortalece la inteligencia espacial de los niños, logrando así expandir su capacidad cognitiva, lo cual beneficiará en muchos aspectos su relación con la sociedad y el mundo.

Palabras clave: realidad aumentada, inteligencia espacial, inteligencias múltiples, marcadores.

Abstract

The technology gives new ways of teaching that could help strengthen cognitive development of our children by providing more tools for personal, intellectual and social development. One of these new alternatives is undoubtedly augmented reality, which by its nature allows implementation in educational processes. The goal in teaching is to contextualize the concepts, i.e., explain from reality, this makes the student perceives them close to him, this is where augmented reality is extremely useful, because having the ability to perform virtual representations of these concepts and present them in combination with reality strengthens spatial intelligence of children, achieving expand their cognitive ability, which will benefit in many ways their connection with society and world.

Keywords: augmented reality, spatial intelligence, multiple intelligences.

[50]

Fabio Alexander Ramírez Salamanca,
Ingeniero Senior de Desarrollo en Total
Quality Management,

Universidad Manuela Beltrán,
fabioalexander.ramirez@gmail.com

Artículo

Para citar este artículo: Ramírez,

ALAMANCA, Fabio Ramírez. La Realidad Aumentada como Apoyo para el Fortalecimiento del Desarrollo de la Inteligencia Espacial. *Tecnología Investigación y Academia*, [S.l.], v. 3, n. 2, mar. 2016. ISSN 2344-8288.

Fecha de recepción: 24-06-2015

Fecha de aceptación: 15-12-2015

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de las TIC en la educación es cada vez más creciente, día a día se proponen nuevas formas para su implementación como apoyo a procesos pedagógicos y surge infinidad de aplicaciones con el objetivo de suplir necesidades y desafíos en temas educativos; sin embargo, en nuestro país el modelo educativo aún no se ha adaptado a las necesidades que se requieren para la formación de nuevas generaciones; es decir, no brinda las herramientas necesarias para enfrentar una era de revolución tecnológica que evoluciona de manera constante.

Un gran porcentaje de estudiantes se sigue formando de la manera tradicional, esto debido muchas veces a falta de una política educativa tanto a nivel gubernamental como institucional encaminada al uso de nuevas formas de enseñanza, a la falta de asignación de recursos para realizar investigaciones al respecto y su implementación, y por último, a la resistencia de algunos docentes a cambiar su modelo de enseñanza o al desconocimiento de estas tecnologías de apoyo. Esto hace que, si bien con los procesos tradicionales de enseñanza se logre preparar al estudiante para conocer definiciones y conceptos básicos del mundo que lo rodea, no se consiga contextualizarlo para que pueda a través de la observación sacar sus propias conclusiones basadas en la experiencia y aplicarlas para resolver problemas tanto triviales como complejos.

Teniendo en cuenta lo anterior, existe la necesidad de desarrollar aplicaciones enfocadas a apoyar los procesos de aprendizaje desde las primeras etapas del desarrollo humano, ayudando con ello a la estructuración cognitiva del individuo, brindando la posibilidad de fortalecer sus habilidades innatas o aprendidas para lograr extrapolarlas a todos los ámbitos de su desarrollo intelectual y personal, esto amparado en tecnologías emergentes como la realidad aumentada.

La realidad aumentada

La realidad aumentada es la tecnología que permite superponer objetos virtuales sobre el mundo real, creando con ello una realidad mixta; una de las

definiciones más usadas es la de Ronald Azuma[1], en la cual indica que la realidad aumentada está estrechamente relacionada con la realidad virtual, esto debido a que ambas de alguna manera generan cierto nivel de inmersión del usuario. La realidad virtual sustituye de manera total el ambiente real por uno virtualizado y por su parte la realidad aumentada incluye elementos virtuales en la realidad del usuario (Fig. 1).

Figura 1. Ejemplo de Realidad Aumentada



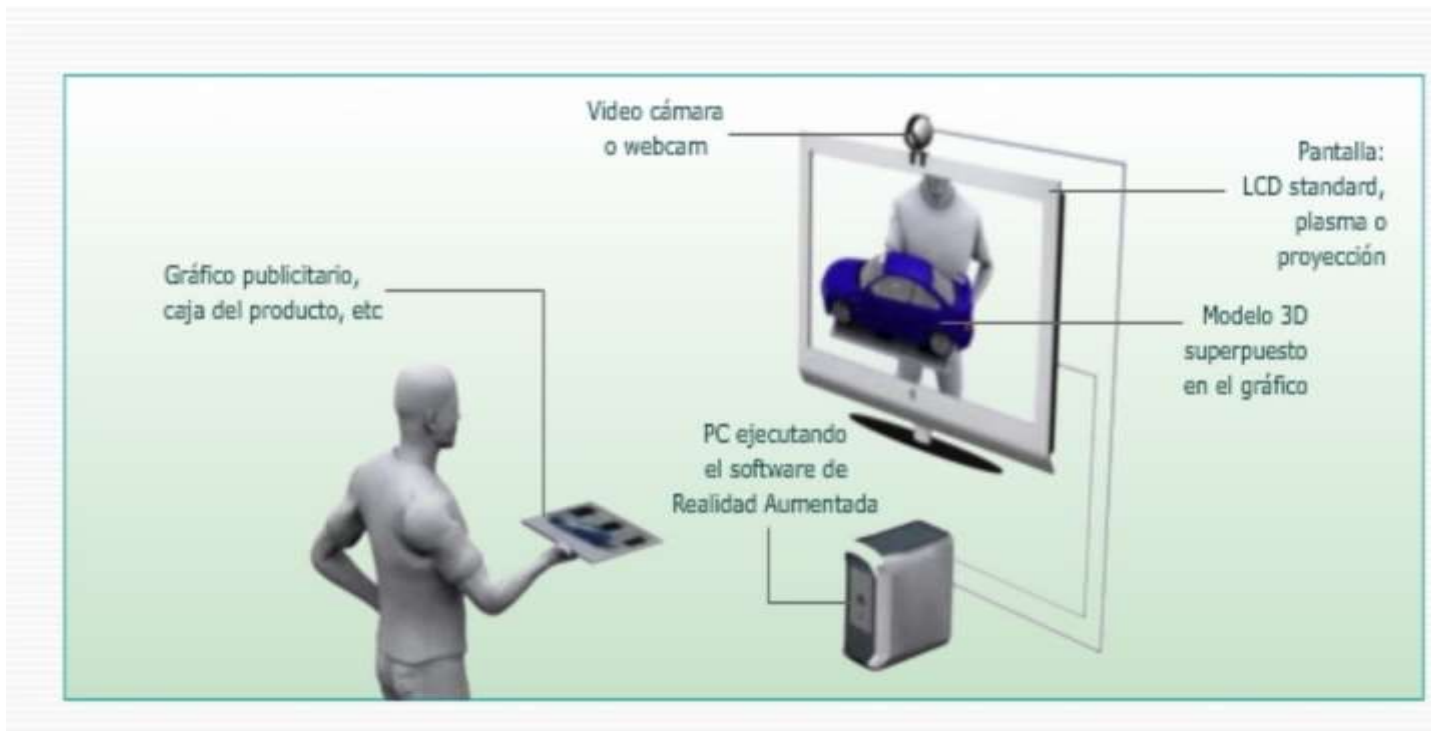
Fuente: <http://www.digitalavmagazine.com/2012/04/26/una-app-de-realidad-aumentada-da-vida-a-las-peliculas-de-la-universal/>

Siguiendo la definición de Azuma[1], la realidad aumentada se compone de las siguientes características:

- Combina elementos reales y virtuales
- Es interactiva en tiempo real
- Esta registrada en 3D

En cuanto a los componentes básicos de un sistema de realidad aumentada tenemos los siguientes (Ver Fig. 2):

Figura 2. Componentes de un sistema de Realidad Aumentada



Fuente: <http://jportiz.wordpress.com/peinuevos-territorios/coferencias/realidad-aumentada/>

Software: es el aplicativo informático que se encarga de tomar la información del mundo real, la procesa y le añade la información virtual de acuerdo a las instrucciones con las que fue programado.

Existen múltiples herramientas para desarrollar software de realidad aumentada para diferentes plataformas como computadores personales, páginas web y dispositivos móviles. A continuación se mencionan algunas de las aplicaciones más utilizadas en el sector de desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles:

- **Metaio:** es la plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles de realidad aumentada más utilizadas en el mundo, cuenta con una gran cantidad de herramientas para el desarrollo de aplicaciones. <http://www.metaio.com/>

- **Layar:** a pesar de no ser una herramienta muy potente, se destaca por su facilidad y sencillez de uso. <https://www.layar.com/>

- **Total Immersion:** plataforma potente para la creación de aplicaciones de realidad aumentadas multiplataforma, es muy utilizada para la creación de proyectos publicitarios.

<http://www.t-immersion.com/>

- **ARTTool Kit:** plataforma de software libre para desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada, ofrece posibilidades interesantes pero limitadas en comparación con las versiones de pago anteriormente mencionadas.

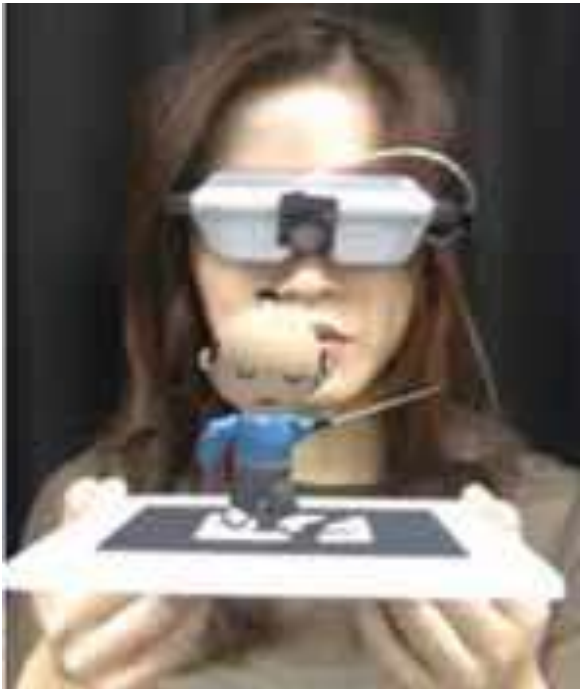
<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>

Pantalla de despliegue: es el componente de visualización donde se observara la combinación realizada por el software, es decir mostrará la combinación de la realidad con los componentes virtuales agregados. Esta pantalla puede ser:

- Pantalla de la computadora.
- Pantalla del dispositivo móvil.

- Pantalla colocada en la cabeza (casco de realidad virtual, HMD por sus siglas en inglés), dispositivo similar a las gafas utilizadas en realidad virtual, con la diferencia que las utilizadas en realidad aumentada no aíslan al usuario de la realidad, sino que agregan a la realidad el componente virtual. (Ver Fig. 3).

Figura 3. Gafas (HMD) de Realidad Aumentada



Fuente: http://clear-cloud.com/exploring_augmented_reality.html

Cámara: componente de hardware encargado de capturar el ambiente real y alimentar al software con esta información.

Marcadores: son elementos que se localizan en el ambiente real y que son identificados por el software para incluir en el lugar donde estén los elementos virtuales asociados a dichos marcadores. (Ver Fig. 4).

Figura 4. Ejemplo marcador realidad aumentada



Fuente: elaboración propia.

Estos son algunos tipos de marcadores:

- Etiquetas impresas con diseños especiales.
- Imagen impresa con significado, un logo.
- Imagen procesada, detección de rostros, un vehículo, etc.
- Un color en particular.
- La detección del movimiento.

También existen en este momento aplicaciones que no utilizan marcadores físicos, realizando el reconocimiento de la escena con base en la posición del usuario, esto lo realizan utilizando el hardware de los dispositivos móviles (GPS, brújula y acelerómetro). Algunas de las aplicaciones más populares que utilizan el sistema de reconocimiento por geolocalización son Layar, Junaio y Wikitube.

Las inteligencias múltiples

La teoría de las inteligencias múltiples es un modelo introducido por el profesor Howard Gardner en su libro[2] y desarrollada en varios trabajos posteriores, donde plantea que la inteligencia no debe ser vista como un elemento unitario, sino que es un conjunto de inteligencias que cubren el panorama completo del individuo y que se desarrollan unas más que otras dependiendo del propio individuo, su entorno y la educación recibida.

En su estudio, Gardner ha identificado y definido 8 tipos de inteligencias, estas son:

- La inteligencia lingüística-verbal: es la capacidad de emplear de manera eficaz las palabras, manipulando la

estructura o sintaxis del lenguaje, la fonética, la semántica y sus dimensiones prácticas.

Está en los niños a los que les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas.

- La inteligencia física-cinestésica: es la habilidad para usar el propio cuerpo para expresar ideas y sentimientos y sus particularidades de coordinación, equilibrio, destreza, fuerza, flexibilidad y velocidad, así como propioceptivas y táctiles.

Se aprecia en los niños que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y/o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos.

- La inteligencia lógica-matemática: es la capacidad de manejar números, relaciones y patrones lógicos de manera eficaz, así como otras funciones y abstracciones de este tipo.

Los niños que la han desarrollado analizan con facilidad planteamientos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo.

- La inteligencia espacial: es la habilidad de apreciar con certeza la imagen visual y espacial, de representarse gráficamente las ideas y de sensibilizar el color, la línea, la forma, la figura, el espacio y sus interrelaciones.

Está en los niños que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis.

- La inteligencia musical: es la capacidad de percibir, distinguir, transformar y expresar el ritmo, el timbre y el tono de los sonidos musicales.

Los niños que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente.

- La inteligencia interpersonal: es la posibilidad de distinguir y percibir los estados emocionales y signos interpersonales de los demás y responder de manera efectiva a dichas acciones de forma práctica.

La tienen los niños que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, que entienden al compañero.

- La inteligencia intrapersonal: es la habilidad de la introspección y de actuar consecuentemente sobre la base de este conocimiento, de tener una autoimagen

acertada y capacidad de autodisciplina, comprensión y amor propio.

La evidencian los niños que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares.

- La inteligencia naturalista: es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de nuestro entorno.

Se da en los niños que aman los animales y las plantas, que reconocen y les gusta investigar características del mundo natural y de lo hecho por el hombre.

La realidad aumentada en la educación

La realidad aumentada ofrece diferentes grados de inmersión e interacción que pueden ayudar a motivar a los estudiantes y despertar interés en algunas áreas del conocimiento[3].

Los avances en la tecnología móvil hacen posible el uso de la realidad aumentada para el aprendizaje[4], la cual hace que se consiga un mejoramiento de nuestros niveles de percepción sensorial (visual, auditiva y táctil) con la información virtual superpuesta en el mundo real a través de los medios digitales posibles[1].

La realidad aumentada crea una realidad mixta. La coexistencia de objetos virtuales y ambientes reales permite a los estudiantes visualizar relaciones espaciales complejas y conceptos abstractos[5], fenómenos de la experiencia que no son posibles en el mundo real[6], interactuar con objetos en 2 y 3 dimensiones en una realidad mixta y llevar a cabo importantes abstracciones y logros cognitivos que no se desarrollan fácilmente en otros ambientes de aprendizaje[7].

La realidad aumentada ha sido reconocida como una tecnología con gran potencial para el desarrollo de libros de enseñanza[8] y para el aprendizaje de las ciencias[9], ya que ofrece nuevas formas de interacciones que podrían ayudar a mejorar los resultados del proceso de aprendizaje[10] y las habilidades espaciales de la ciencia y la ingeniería[11]. (Ver Fig. 5).

Fig. 5. Libro de Realidad Aumentada.



Fuente:

<http://www.theguardian.com/technology/2014/mar/10/augmented-reality-books-video-games>

Estas potencialidades han motivado la utilización de la realidad aumentada como elemento auxiliar en la enseñanza, por ejemplo en geometría, física newtoniana, astronomía, biología humana y en la creación de libros con realidad aumentada para la formación en áreas específicas de la física como el electromagnetismo.

Estas nuevas formas de interacción han permitido a los investigadores demostrar que las características de la realidad aumentada pueden ampliar la motivación de los estudiantes, el compromiso y la satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje[12], elementos muy importantes, ya que la motivación es considerada como la mejor forma de aprender[13].

La realidad aumentada y la inteligencia espacial

Como podemos ver la realidad aumentada nos ofrece un sinnúmero de posibilidades sobre las cuales podemos trabajar aplicándolas en el campo de la educación; ya hemos visto como ha sido aplicada a temas específicos del conocimiento como matemáticas, geometría, física, biología y astronomía, entre otros; sin embargo, enfocando su aplicación en un sentido más amplio, la realidad aumentada sería de gran ayuda en el fortalecimiento de una de las inteligencias múltiples expuestas. Hablamos de la inteligencia espacial, la cual juega un papel muy importante en el desarrollo de los individuos, brindándoles habilidades para realizar abstracciones sumamente complejas, haciéndolos pensar en términos de imágenes. Por ello se propone el desarrollo de una aplicación prototipo de realidad aumentada que apoye el fortalecimiento de la

inteligencia espacial en los niños, la cual implementará problemas de razonamiento espacial que permitan identificar, manipular, ubicar y organizar elementos tridimensionales virtuales sobre la realidad, ayudando a desarrollar habilidades para la transformación y el reconocimiento de múltiples objetos desde distintas perspectivas, agudizando su memoria visual y su orientación espacial, es decir aprende observando.

CONCLUSIONES

Las habilidades, las destrezas y cómo el ser humano se desenvuelve en sociedad están íntimamente relacionado con la forma en la cual fue educado en etapas tempranas, además de ello al modelo educativo que le impartieron y cuáles fueron las habilidades que desarrolló; todos estos factores impactan notablemente el desarrollo intelectual, social y afectivo del individuo. Una de esas habilidades se refiere a la inteligencia o razonamiento espacial, la cual aporta de manera significativa herramientas que serán traducidas en la capacidad de ser innovador y creativo, especialmente en áreas relacionadas con las ciencias, la ingeniería, la tecnología y las matemáticas.

Teniendo en cuenta la facilidad con que los niños se adaptan e interactúan con nuevas tecnologías, entre ellas el manejo de aparatos electrónicos, se puede aprovechar esto para que sirva de vehículo en el propósito de fortalecer sus capacidades y habilidades cognitivas.

Dentro esas tecnologías se tiene a la realidad aumentada, que por sus características y explotación de representaciones visuales y superposición de objetos virtuales sobre la realidad ayudaría al fortalecimiento en el desarrollo de la inteligencia espacial, adicionalmente brindaría la posibilidad de explorar nuevas alternativas de enseñanza utilizando este tipo de tecnologías.

REFERENCIAS

- [1] Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence*, 6(4): 355-385.
- [2] Gardner, H. (2011). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- [3] Billinghurst, M.; Kato, H.; Poupyrev, L. (2001). The MagicBook: Moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(3): 6-8.

[4] Di Serio, Á.; Ibáñez, M. B.; Delgado, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68: 586-596.

[5] Arvanitis, T. N.; Petrou, A.; Knight, J. F.; Savas, S.; Sotiriou, S.; Gargalakos, M. (2009). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(3): 243-250.

[6] Klopfer, E.; Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*, 128: 85-94.

[7] Squire, K.; Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science, Education and Technology*, 16(1): 5-29.

[8] Johnson, L.; Smith, R.; Willis, H.; Levine, A.; Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

[9] Bujak, K.; Radu, I.; Catrambone, R.; MacIntyre, B.; Zheng, R.; Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68: 536-544.

[10] Cheng, K.-H.; Tsai, C.-C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science, Education and Technology*, 22(4): 449-462.

[11] Dünser, A.; Walker, L.; Horner, H.; Bentall, D. (2012). Creating interactive physics education books with augmented reality. *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*: 107-114.

[12] Ibáñez, M. B.; Di Serio, Á.; Villarán, D.; Delgado Kloos, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71: 1-13.

[13] Ghani, J.; Deshpande, S. (1994). Task characteristics and the experience of optimal flow in human-computer interaction. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 128(4): 381-391.

