

ARTÍCULOS



BOLETÍN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

ACADEMIA POLITÉCNICA MILITAR

**REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA TICS
PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**



REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA TICS PARA FACILITAR LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

CAP. Alberto Villarroel Rivera¹
Sra. Stephanie Golusda Castellón²

Resumen: El presente artículo tiene por objetivo explicar las características y aplicaciones de la realidad aumentada, sus componentes y funcionamiento según sus diferentes niveles. La realidad aumentada es una prometedora tecnología, presente en muchas aulas, que puede ayudar al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que complementa la percepción del mundo real, permitiendo al alumno interactuar directamente con los contenidos virtuales, con el fin de afianzar su conocimiento en diferentes áreas. La aplicación de la realidad aumentada y su empleo a través de las distintas interfaces logradas, han sido una herramienta útil para la enseñanza de unidades de aprendizaje de geo-localización, construcción, administración, mecánica, anatomía y asignaturas de nivel escolar básico y medio.

Palabras claves: Educación, Interface, Niveles de realidad aumentada, Realidad aumentada, Realidad virtual, Tecnología.

Abstract: This article aims to explain the features and applications of augmented reality, their components and operation according to their different levels. Augmented reality is a promising technology, present in many classrooms, which can help the process of learning, as it complements the perception and interaction with the real world, allowing students to interact directly with virtual content, in order to strengthen its knowledge in different areas. The application of augmented reality and its use through various interfaces have been achieved useful for teaching learning units geo-location, construction, management, mechanics, anatomy and subjects of primary and secondary school level tool.

Key words: Education, Interface Levels, Augmented reality, Virtual reality, Technology.

1 Alumno del V Curso Regular de Ingeniería Militar de la Academia Politécnica Militar.

2 Profesor de Estado.



1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de enseñanza han facilitado el aprendizaje por parte de los alumnos de diferentes centros educacionales.

La mayoría de las aplicaciones multimedia, complementan los métodos tradicionales de enseñanza, dado que los contenidos y los objetivos de estudio, se proyectan en un modo muy sugerente e interesante para el estudiante.

Atendiendo al marco específico de la educación, existen distintas razones para la utilización de la realidad aumentada como herramienta tecnológica para la enseñanza de contenidos concretos, ya que refuerza la capacidad de análisis (discernimiento) de los estudiantes, haciéndoles partícipes de un entorno más colaborativo y motivador, por medio de mecanismos visuales.

En los últimos años diversos centros educativos de enseñanza superior han comenzado a explorar los métodos de realidad aumentada como estrategia de enseñanza, con el objeto de enriquecer los actuales programas educativos.

En términos técnicos, la Realidad Aumentada (RA) comprende una diversidad de gráficos por computador, visión artificial y multimedia, de forma que el usuario pueda perfeccionar su percepción del mundo real, mediante la anexión de información virtual. Para que la RA proporcione una visión comprensible del mundo circundante, los escenarios reales y virtuales tienen que ser sincronizados (posicional y contextualmente).

2. REALIDAD AUMENTADA

La realidad aumentada, del inglés Augmented Reality, comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario en 3 dimensiones con información adicional generada por un computador. De este modo, la realidad física se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real.

La RA comprende objetos bidimensionales y tridimensionales que se superponen al mundo real; el efecto suscitado crea la coexistencia de dos mundos, virtual y real, en el mismo espacio.

Sin embargo la RA no debe confundirse con la realidad virtual, pese a las características comunes que comparten, como los modelos 2D y 3D en el campo de visión del usuario,



la principal diferencia es que la RA no reemplaza al mundo real por un mundo virtual, sino que conserva el mundo real que percibe el usuario, completándolo con información virtual superpuesta a la real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que le rodea, más bien, puede interactuar con la información virtual intercalada como se muestra en la figura N° 1.



Figura N° 1: Esquema de realidad mixta³.

La arquitectura de cualquier sistema de RA descansa fundamentalmente sobre dos elementos críticos, visualización y seguimiento, pues de ellos depende el grado de inmersión e integración en la realidad mixta. El sistema de seguimiento determina la posición y orientación exacta de los objetos reales y virtuales en el mundo real. El sistema gráfico o visualización, además de generar objetos virtuales, combina todos los elementos de escena reales y virtuales, mostrándolos por pantalla, como se ve en la figura N° 2.



Figura N° 2: Diagrama conceptual de un sistema de realidad aumentada⁴.

La realidad aumentada depende de tres grandes áreas de componentes, los cuales son:

- Interfaces: dispositivo que será utilizado para su empleo, computador, tablet, smartphone o lentes.

3 <http://www.rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>

4 <http://www.rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>



- Cámara web: este elemento es común para todas las interfaces antes mencionadas y permite capturar las imágenes del entorno en el que se está trabajando.
- Marcas: estas marcas o códigos son imágenes diseñadas y configuradas para que a través de la programación de imágenes 3D, al ser captadas por la cámara web, generen sobre estas imágenes pre-establecidas.

En función a la aplicación de marcas o códigos profundizaremos un poco más, ya que éstas se presentan de diferentes formas, lo que permite alternarlas, rotarlas o clasificarlas conforme a su empleo. Dentro de éstas tenemos:

- Marcas híbridas: Marcas monocromáticas, son fácilmente reconocibles y permiten una variada aplicación, pudiendo ser empleadas en manuales, reglamentos y proyectos de realidad aumentada, como se observa en la figura N° 3.

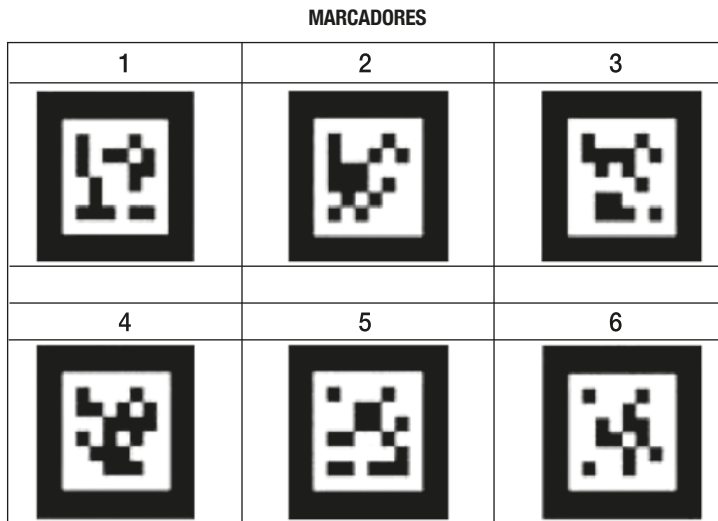


Figura N° 3: Marcas monocromáticas⁵.

- Marcas con imágenes: estas se refieren a imágenes que son asociadas a una imagen en 3D. Lo anterior requiere de mayor trabajo de programación, pero son más estables al presentar un mayor número de puntos de referencia, como se observa en la figura N° 4.

5 <http://www.socialancer.com>



Figura N° 4: Marca realizada con una imagen de crucero⁶.

- Marcas por coordenadas: Se asocia una imagen a una coordenada en particular en el terreno, permitiendo interactuar con ésta al ser observada a través de un interface, para esto es recomendable el uso de lentes de realidad aumentada y algún dispositivo con GPS, que permita identificar su posicionamiento, alertando al dispositivo sobre la generación de la imagen, como se observa en la figura N° 5.



Figura N° 5: RA generada por coordenada. (Elaboración propia).

6 <http://www.pcworld.com.mx/Articulos/31610.htm>



Equipos en los que puede ser observada la realidad aumentada: Si bien algunos de estos equipos permiten la interacción con la realidad aumentada, como fue indicado anteriormente, este punto se basa en la capacidad de observar la realidad aumentada o proyectar ésta en una sala de clases o de reuniones, para lo cual se debe tener:

- Monitor de computador.
- Televisor.
- Proyector.
- Pizarras digitales.
- Tablet.
- Smartphone.
- Lentes para realidad aumentada.

Conforme a lo desarrollado, se evidencia, que de acuerdo a las características de las aulas (las que actualmente cuentan con muchos de estos equipos), no se vislumbra un costo excesivo para la masificación de esta tecnología. No obstante, es importante indicar que antes de su propagación es necesario lograr un acabado y profundo conocimiento de ella, sus alcances y adecuados métodos de empleo. Para finalmente, obtener con ello las máximas prestaciones, beneficios y proyección en el tiempo. Un aspecto importante de la RA lo constituye la interfaz con el usuario. En la mayoría de las aplicaciones, las capas superpuestas sobre la imagen real corresponden a video o sonido. En cualquier caso la RA puede proporcionar un mundo completamente “inmersivo”, característico de la realidad virtual, pero también un mundo físico, en el que los usuarios disponen de cierta capacidad para interactuar con el medio.

La RA permite generar imágenes virtuales en un entorno real, favoreciendo a los alumnos y profesores en su interacción. Además de lo anterior, esto facilita el desarrollo de animaciones, tanto en salas de clases, en laboratorios e incluso en terreno, conforme lo admita los equipos y el desarrollo de ingeniería⁷.

3. NIVELES DE REALIDAD AUMENTADA

Existen cuatro niveles de realidad aumentada desarrollados hasta el momento (del 0 al 3).

⁷ Recuperado de <http://www.rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>



3.1 Nivel 0:

Este nivel se denomina hiperenlazando al mundo físico (physical world hyper linking). Está basado en códigos de barra (enlaces 1D, códigos de barra, etc.), códigos 2D (por ejemplo los códigos QR) o reconocimiento de imágenes aleatorias (ver figura N° 6). Lo característico del nivel 0 es que los códigos son enlaces a otros contenidos, en donde no existe registro en 3D ni seguimiento de los marcadores (básicamente funcionan como un hiperenlace html pero sin necesidad de teclear).



Figura N° 6: Código UPC y código QR. (Elaboración propia).

3.2 Nivel 1:

Este nivel se denomina visualización a través de un objeto y está basado en marcadores (marker based). Normalmente es reconocimiento de patrones 2D, el reconocimiento 3D de objetos (por ejemplo, el esqueleto de un dinosaurio). Este tipo de visualización sería la forma más avanzada de nivel 1 de RA (ver figura N° 7). Los marcadores utilizados para la proyección, son unas imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos”.



Figura N° 7: Ejemplo de modelo 3D asociado a un marcador⁸.

8 Recuperado de <http://www.pitboxmedia.com/tag/eventos-realidad-aumentada/>



3.3 Nivel 2:

Este nivel se denomina visualización sin marcadores (markerless AR). Su funcionamiento es mediante el uso del GPS y la brújula de los dispositivos electrónicos, los que consiguen localizar la situación y la orientación, superponiendo distintos PI (puntos de interés) en las imágenes del mundo real (ver figura N° 8). Este nivel de realidad aumentada también puede incluir el uso de acelerómetros para calcular la inclinación.



Figura N° 8: Ejemplo de RA geoposicionada⁹.

3.4 Nivel 3:

En este nivel se denomina conexión de dos mundos, ya que une el mundo virtual con el real. Es en este nivel, en donde la realidad aumentada, pasa a transformarse en visión aumentada, en la cual el usuario utiliza dispositivos más ligeros (de una escala como las gafas). Una vez que la RA se convierte en VA (visión aumentada), es inmersiva. La experiencia global inmediatamente se convierte en algo más relevante, contextual y personal.



Figura N° 9a: Lentes de realidad aumentada¹⁰.

9 <http://www.dosisgadget.com/lg-optimus-3d-y-la-realidad-aumentada.html>

10 <http://www.fayerware.com>



Muchos autores hablan incluso de un nivel 4 (ver figuras N° 9a y 9b) donde terminaremos usando “displays de lentes de contacto y/o interfaces directos al nervio óptico y al cerebro”. En este punto, múltiples realidades colisionarán, se mezclarán y terminaremos como una Matrix. Se habla de un entorno donde podremos olvidarnos de nuestros cuerpos y que será la culminación de la realidad virtual¹¹.

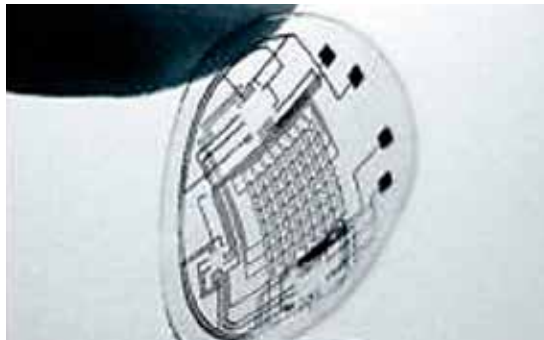


Figura N° 9b: Lentes de alta tecnología para su uso como displays¹².

4. LA RA DENTRO DE LA EDUCACIÓN

Las posibilidades aplicativas de realidad aumentada, respecto a la elaboración de materiales didácticos y actividades de aprendizaje, son múltiples y heterogéneas, en prácticamente todas las asignaturas universitarias, fundamentalmente en las especialidades científico-tecnológicas. Es más, esta tecnología conjuga perfectamente la formación presencial en la educación a distancia. La RA es capaz de proporcionar experiencias de aprendizaje fuera del aula, más contextualizadas, desplegando nexos de unión entre la realidad y una situación de aprendizaje en que participan los estudiantes. Cualquier espacio físico puede transformarse en un escenario académico estimulante. Por ejemplo, los estudiantes de carreras que se relacionan con la geografía o sucesos históricos, podrían disponer de aplicaciones que construyeran emplazamientos excepcionales (mediante mapas y gráficos tridimensionales).

Los libros de texto de realidad aumentada comprenden otra variante interesante. Para visualizar objetos de RA, únicamente se necesita de un software especial de realidad aumentada en el computador, así como enfocar el libro con una cámara web. La finalidad no es otra que completar la información textual o gráfica, con simulaciones de objetos o escenas (ver figura N° 10).

11 <http://www.nubemia.com>

12 <http://www.fayerware.com>

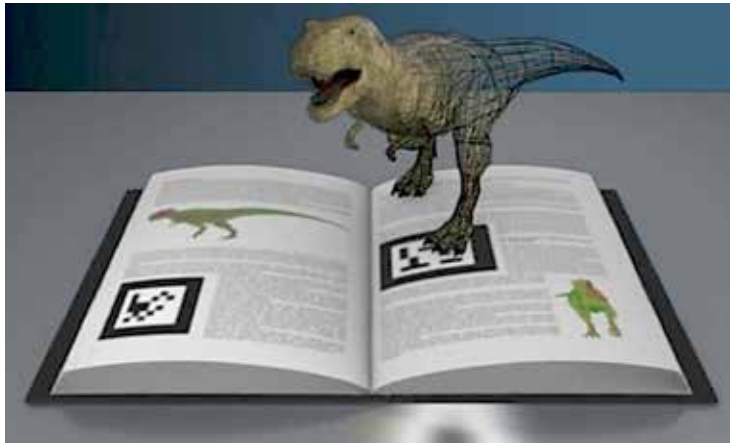


Figura N° 10: Libro de realidad aumentada¹³.

En tanto esta tecnología es obviamente prometedora en cuanto a sus previsibles resultados como bien defienden varios autores (De Pedro & Martínez, 2012; Kato, 2010; Reinoso, 2012), no se puede perder de vista la siempre difícil aplicación de las innovaciones al entorno real escolar. Aún reconociendo el enorme potencial de las herramientas que nos proporciona la RA, hay dudas a la hora de implementarlas como herramientas de trabajo en el aula, siendo tal implementación un desafío. El elemento motivacional, tan importante en la educación parece garantizado, pues numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender. Es de gran importancia escoger bien los objetivos a conseguir con la utilización de estos sistemas y tener en cuenta a qué audiencia nos dirigimos. La realidad aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas pero es una opción a considera.

Hay que ser prudentes ante el cambio revolucionario prometido por las tecnologías y hay que mantener un cierto grado de escepticismo. En esta línea, también sería una cuestión a discutir, si estas nuevas innovaciones tecnológicas producen a su vez novedades en la forma de enseñar, lo que se denominan pedagogías emergentes. Las pedagogías emergentes son: “Un conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, que surgen alrededor del uso de las TICs 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”. Cuestión a discutir es si una innovación pedagógica es completamente necesaria hablando de las tecnologías de realidad virtual.

13 <http://laimprentaconline.com/blog/wp-content/uploads/2012/12/realidad-aumentada-21.jpg>



Estas tecnologías pueden ofrecer ventajas incluso integrándose en métodos de enseñanza tradicional. Las tecnologías en dispositivos móviles superan la limitación del tiempo y del espacio en los entornos de aprendizaje. Las aplicaciones de RA, no solo responden a este tipo de exigencia, si no que la amplían de manera cualitativamente significativa, al ofrecer información situada, contextualizada, desde el lugar y en el momento que el alumno o usuario la precisa.

La RA crea el soporte para una fluida interacción entre el entorno real y el virtual. El uso de la metáfora de la interfaz tangible para la manipulación de objetos. La habilidad para hacer suavemente la transición entre realidad y virtualidad. En esta misma línea, existen tres razones para apostar por la RA: "Posibilita contenidos didácticos que son inviábiles de otro modo. Nos ayuda a que exista una continuidad en el hogar. Aporta interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc."

Los enfoques metodológicos actuales consideran adecuado aplicar a los entornos de realidad virtual, tales argumentos pueden ser igualmente compatibles con los sistemas de RA. De hecho se reconocen dificultades, debido a su elevado costo, de implementaciones de realidad virtual (RV) que sirvan a los objetivos educativos y que por tanto estarían en principio restringidos a museos o instituciones de investigación, pero que esta limitación se verá superada (como de hecho ya lo está siendo) por los avances que desde la fecha del artículo se han producido en los entornos tecnológicos y redes de acceso.

El constructivismo se adopta como base para el desarrollo de entornos altamente interactivos y participativos, donde el usuario es capaz de modificar, construir, probar ideas, e involucrarse activamente en la resolución de un problema. Roussou M (2004)¹⁴ afirma que hay un gran consenso entre los educadores sobre que la interactividad en la enseñanza es necesaria y sigue el argumento de G.R. Amthor de que "la gente retiene el 75% de lo que ve, oye y hace".

Desde este punto de vista parece claro que la tecnología de RA ayudará al proceso de aprendizaje de los alumnos debido entre otras razones al alto grado de interacción que proporciona.

Esta forma de enseñanza es conocida como enfoque "aprender haciendo" (*learning through activity* o *learning by doing*) también conocido como aprendizaje activo (basado en actividades, proyectos, etc.) y "aprender jugando" (*learning through play*), lo cual es compatible con el punto de vista constructivista¹⁵.

14 ROUSSOU, M (2004). Realidad aumentada como estrategia pedagógica. Barcelona: Ediciones Altaya.

15 <http://www.rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>

5. LA REALIDAD AUMENTADA EN EL ENTRENAMIENTO MILITAR

Una empresa de Chicago llamada “Tanagram Partners” cambió la manera en que se conoce el combate militar desde el año 2012, gracias a su tecnología de realidad aumentada aplicada en los cascos de tropas estadounidenses para ayudar en situaciones hostiles (ver figuras N° 11 y 12).

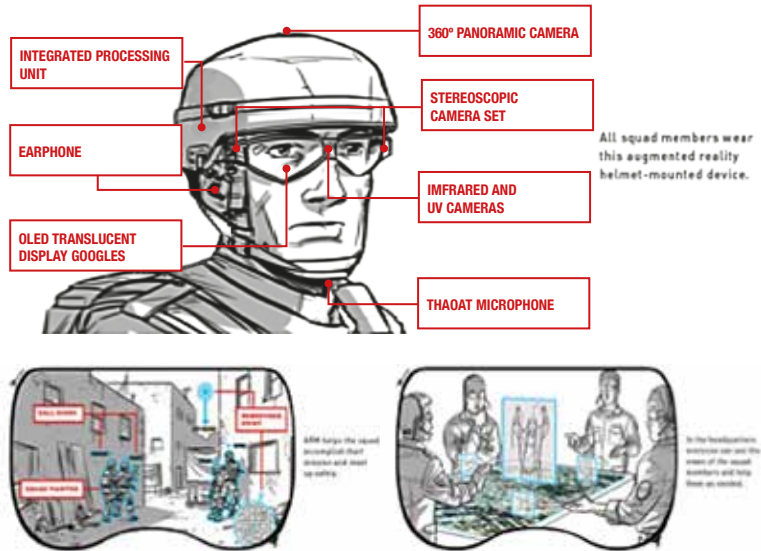


Figura N° 11. Prototipo de Tanagram Partners¹⁶.

Las imágenes del prototipo muestran un sistema de sensores y pantallas que recogen y proporcionan datos a cada soldado en el campo. Esto incluye una computadora, una cámara de 360 grados, sensores infrarrojos, cámaras estereoscópicas y gafas con pantallas OLED transparentes. Con esta tecnología integrada en un casco, los soldados serán capaces de comunicarse a un servidor de operaciones que recoge y envía información 3D para mostrarse en las gafas en tiempo real.

Desde un punto de vista técnico, la visualización con Realidad Aumentada cada vez va a estar más presente en el campo de batalla. Las imágenes vistas en películas de ciencia ficción en las que los combatientes pueden ver imágenes del entorno superpuestas a la visión normal, con información sobre la situación de los compañeros y de los enemigos, van camino de hacerse realidad.

16 <http://www.ticbeat.com>



El Naval Research Laboratory de la US Navy en su centro de realidad virtual está trabajando en varios proyectos entre los que destacan el sistema Dragón de visualización del campo de batalla y el Battlefield Augmented Reality System (BARS o sistema de realidad aumentada para el campo de batalla).

Saber cuál es la geografía circundante y donde están los efectivos propios y los del enemigo han sido y son aspectos claves de la táctica militar. El sistema Dragón sustituye el cajón de arena donde se simula el campo de batalla por su equivalente virtual en 3D. BARS es un sistema portátil (wearable computing) que proporciona información superpuesta a la visión normal sobre los edificios circundantes, sus funciones, su estructura, los combatientes detectados, amigo, enemigos y otra información relevante en el campo de batalla urbano.

Los BARS estarían desarrollados con un sistema colaborativo de Realidad Aumentada móvil. Cada miembro del equipo tendrá un SMRA con un visualizador y un sistema de posicionamiento. En el visualizador se mostrará la información relativa al campo de batalla en tiempo real y superpuesta a este. La información se modificará dinámicamente en función de la posición y de la orientación de la persona.

Este sistema tendría también la capacidad de intercambiar información entre los miembros del equipo, esta información podrá ser tanto visual como sonora.



Figura Nº 12: Casco de combate, con tecnología de realidad aumentada¹⁷.

17 <http://stocarnas.com>



La información mostrada puede variar entre el seguimiento activo de objetivos, detección de enemigos hostiles o la localización de puntos clave, además de proporcionar a la base una imagen de video en tiempo real de lo que hace el soldado. Como puntos extra es capaz de recibir las imágenes aéreas de drones espía en la zona y de mostrar sobre el terreno las zonas seguras e inseguras con diferentes colores.¹⁸

6. EJEMPLO DE APLICACIONES DESARROLLADAS EN LA ACAPOMIL.

La Academia Politécnica Militar, buscando fomentar y potenciar la innovación y la creatividad, se encuentra apoyando proyectos a través del Departamento de Investigación y Desarrollo, lo que permitió que esta idea participara en la base de selección de proyectos de investigación y desarrollo del SIDE (Sistema de Investigación y Desarrollo del Ejército). El objetivo de esto es alcanzar un nivel de conocimiento elevado en esta materia, buscando un adelanto tecnológico que se ocupe de la obtención de conocimiento y capacidades, cuya meta sea la solución de problemas prácticos con ayuda de la tecnología, mejorando de manera sustancial los procesos.

Con el objetivo de validar en algunas áreas e identificar su real uso, se desarrollaron ejemplos de aplicaciones dentro de los cuales destacan los siguientes:

Un terreno levantado en 3D que permita identificar morfología y favorecer trabajos de topografía tanto en docencia como en entrenamiento, además de esto nos permite integrar unidades e imágenes geomorfológicas, todo lo anterior bajo la premisa que esta imagen puede ser estática o animada, como lo muestra la figura N° 13.

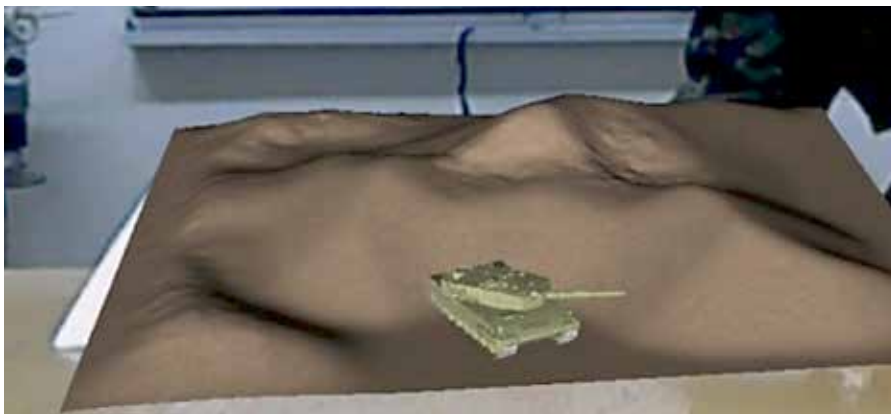


Figura N° 13: Terreno con vehículos en movimiento. (Elaboración propia).

18 <http://www.ticbeat.com>



Imágenes integradas a presentaciones o clases, esto requiere de la adquisición de lentes de realidad aumentada, los que permitirán una mayor interacción y facilitará la inclusión de imágenes, permitiendo una mejor comprensión de los alumnos, esto a su vez podría utilizarse para variadas materias, un ejemplo concreto es el que se muestra en la figura N° 14.



Figura N° 14: Avión como parte de una clase de tecnología militar. (Elaboración propia).

La incorporación de esta tecnología si bien presenta un desafío, permitirá la mejoras sustanciales en manuales técnicos y reglamentación, además de que su utilización solo requiere de computadores de características regulares y una cámara web, el software que permite su utilización puede ser difundido a través de intranet o de un CD incorporados a los reglamentos, un ejemplo de esto está demostrado en la figura N° 15.

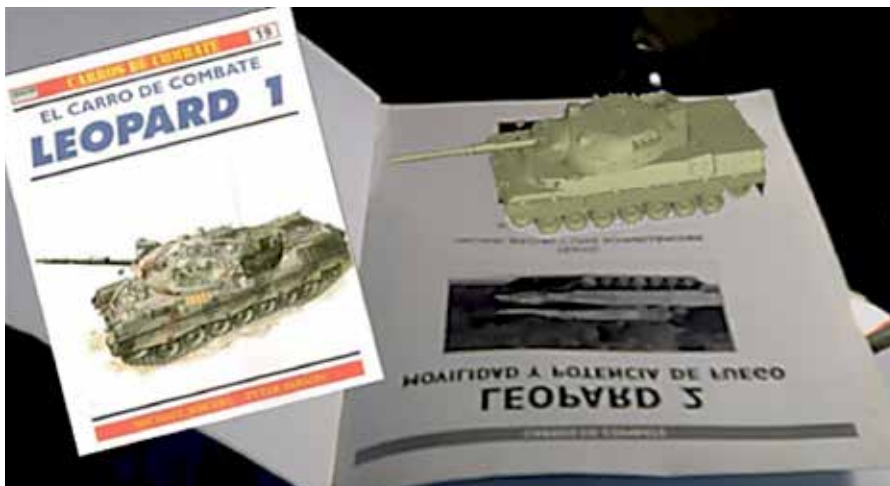


Figura N° 15: Configuración de imágenes a textos. (Elaboración propia).



7. EMPLEO DE APLICACIONES EN DISPOSITIVOS MÓVILES

Es importante considerar que la flexibilidad de esta tecnología no está solamente supeditada al empleo de computadores, también es posible su uso en dispositivos móviles, esto nos permite una mayor flexibilidad para su empleo, incluso fuera de la sala de clases, permitiéndonos ver imágenes con realidad aumentada en ambientes abiertos, tales como: compartimentos, laboratorios, gabinetes, etc.

Esto requiere de programación un poco más avanzada, además de la generación de aplicaciones compatibles para dispositivos móviles, permitiendo observar imágenes de realidad aumentada como la presentada en la figura N° 16.



Figura N° 16: Ejemplo del uso de smartphone. (Elaboración propia).

Considerando la similitud en lo referido a aplicaciones estas podrían ser extrapoladas a los tablet, utilizando la misma aplicación y mejorando evidentemente la calidad de imagen, esto facilitaría su empleo en laboratorios y terreno, permitiendo observar los componentes interiores de vehículos blindados y su funcionamiento sin la necesidad de abrir los compartimentos como lo indica la figura N° 17.



Figura N° 17: Ejemplo de uso de iPad. (Elaboración propia).



8. APLICACIONES PARA EL USO DE LENTES PARA REALIDAD AUMENTADA

Este tipo de hardware es una mejora sustancialmente positiva en la investigación, ya que con la adquisición de lentes para realidad aumentada, se logrará evitar el uso de interfaces que dificultan la observación de las imágenes, como es el caso de computadores o dispositivos móviles, evitando el empleo de equipos portátiles o ligados a un escritorio. Esta tecnología abrirá un mundo de posibles desarrollos en los que se podrá engañar a los sentidos presentando información de imágenes virtuales en terreno, animaciones, vehículos y un sin número de elementos dentro del mundo real, llevando a un nuevo nivel de inmersión a los usuarios. Así se puede interactuar con esta tecnología de manera muy natural y mejorar el entendimiento de muchos procesos.

Como una manera de ser más concreto en la explicación, se ha seleccionado estos dos ejemplos que muestran de manera más clara su aplicación, estos podrán ser desarrollados en gabinetes, salas de clases y se podrá llegar aún más lejos desarrollando sistemas de simulación en vivo o polígonos en terrenos reales. Algunos lentes de realidad aumentada son presentados en la figura N° 18.



Figura N° 18: Tipos de lentes para realidad aumentada. (Elaboración propia).

Dentro de los ejemplos se puede mostrar un cajón de arena el que será observado por quienes utilicen los lentes conforme lo indica la figura N° 19, es importante destacar que los terrenos podrán ser muy variados, se podrán animar y además incorporarles unidades terrestres, aéreas y marítimas dependiendo de lo programado.



Figura N° 19: Cajón de arena con realidad aumentada. (Elaboración propia).

Otro ejemplo de esto es la incorporación de vehículos blindados para ser utilizados en diversas áreas, a los que se les puede incorporar información o más aún animar un proceso de separación por componentes o ejemplos de su funcionamiento como lo indica la figura N° 20.



Figura N° 20: Componentes de un vehículo. (Elaboración propia).



9. CONCLUSIONES

Como se puede apreciar en el presente artículo, las múltiples opciones de aprendizaje que nos ofrece la realidad aumentada, ha abierto una puerta poco explorada y desarrollada en la educación superior, la cual está llamada a quedarse instalada en nuestras vidas.

Este tipo de tecnologías y en especial la herramienta presentada, contribuye a enriquecer los métodos de enseñanza. Las TICs utilizan la RA, para añadir al entorno real de las personas, nuevas alternativas que enriquezcan los métodos de enseñanza de contenidos educativos.

Ciertamente la RA es un nuevo concepto que se está incorporando en todos los niveles de educación y ha de verificarse su utilidad por medio de la evaluación controlada que examine no solo el rendimiento académico del estudiante, fundamentado en el grado de aceptación de la aplicación, sino aspectos cualitativos de los contenidos académicos, conforme a los currículo impuestos en las diferentes disciplinas. En este sentido las infinitas posibilidades que brinda la RA son latentes, pero la verdadera dificultad reside en lograr incorporar a los contenidos y programas herramientas de uso interactivas que sean manejadas por todos los docentes que imparten educación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ADELL; J. & CASTAÑEDA L. (2012). Tecnologías emergentes. Barcelona: Editorial espiral.
- [2] ROUSSOU, M (2004). Realidad aumentada como estrategia pedagógica. Barcelona: Ediciones Altaya.
- [3] BUSTOS, A. (2005). Estrategias didácticas en la docencia universitaria presencial, Programa de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación (MECESUP), Gobierno de Chile.
- [4] DURLACH, N. & MAVOR, A. (1995). Virtual Reality: scientific and technological challenges. Washinton, D.C; National Academy Press.
- [5] HERNANDEZ, J. & PÊNNESI, D. (2012). Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona: Editorial espiral.
- [6] MANRESA, C & SANSÓ, M. (2011). Realidad virtual y realidad aumentada, interfaces avanzadas. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina.



- [7] La realidad aumentada transformará la tecnología militar. (2010) <http://www.ticbeat.com>
- [8] Portal de realidad aumentada. <http://www.augmented-reality.org/>
- [9] VILLAROEL, A. (2014). Educación Militar 2.0, empleo de la Realidad aumentada en la educación militar. Revista de educación N° 41. Ejército de Chile.