

Realidad aumentada: una incorporación efectiva a los medios cartográficos militares¹

FELIPE EDUARDO RODRÍGUEZ ÁLVAREZ^{2, *}
KEYLA VIVIANA JAIMES^{3, **}

Resumen

El artículo busca exponer la aplicación de la realidad aumentada en los sistemas de cartografía empleados por el Ejército Nacional, a partir del reconocimiento del territorio nacional y su adaptación a una visualización 3D. Para ello, el documento se divide en tres segmentos. El primero se relaciona con las tecnologías actuales manejadas por las Fuerzas Militares durante sus campañas en las diferentes regiones colombianas, destacando el atraso evidente a la hora de reconocer el territorio; el segundo se refiere a una especificación de las características propias de la realidad aumentada y algunos empleos destacados alrededor del mundo; y el tercero tiene que ver con una exposición del proceso de investigación y su importancia para la institución.

Palabras clave: realidad aumentada; cartografía; marcadores; Ejército; relieve.

Clasificación JEL: F61, F62, F52.

Abstract

The article seeks to expose the application of augmented reality (AR) mapping systems used by the Army from nationwide recognition and adaptation to 3D visualization. For this, the paper is divided into

¹ Artículo de Investigación.

² Especialista en Docencia Universitaria, Centro de Educación Militar (CEMIL).

* ciga.esici@gmail.com.

³ Profesional en Política y Relaciones Internacionales, Universidad Sergio Arboleda.

** viviana.jaimes02@gmail.com.

Fecha de recepción:
25 de julio de 2017.

Fecha de aceptación:
18 de octubre de 2017.

Para citar este artículo:
Rodríguez, F. y Jaime, K.
(2017). Realidad aumentada:
una incorporación efectiva a los
medios cartográficos militares.
Perspectivas en inteligencia, 9(18);
243-252.

three essential segments, the first related to current technologies handled by the military during their campaigns in different regions of Colombia, highlighting the delay that can be demonstrated to recognize the territory, continuing a specification of the characteristics of augmented reality and some prominent jobs around the world, to finish with an exhibition of the investigation process and its importance for the Institution.

Keywords: augmented reality; mapping; markers; Army; relief.

JEL Classification: F61, F62, F52.

Introducción

Este artículo surge de la investigación realizada por la Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia “Brigadier General Ricardo Charry Solano”, a partir del siguiente interrogante: *¿cómo se puede implementar la tecnología de la realidad aumentada a la cartografía del terreno colombiano y aplicar al campo militar?*

De esta forma nace la hipótesis que plantea que la integración de la realidad aumentada a la cartografía del territorio colombiano optimizaría la eficacia de las operaciones militares en términos del análisis del terreno.

Dicho cuestionamiento se presenta como consecuencia del atraso tecnológico del Ejército Nacional, en cuanto al uso de medios cartográficos clásicos y el posicionamiento y la movilización de las tropas en terreno, que perjudica el desarrollo de las operaciones militares y plantea una posible ventaja estratégica del enemigo debido a que este conoce y está familiarizado con las zonas de combate, que son empleadas para camuflarse y para realizar acciones criminales y terroristas que afectan de manera directa la seguridad de las tropas de la Fuerza Pública.

A raíz de lo anterior, el presente artículo aborda una serie de interrogantes complementarios como los siguientes: ¿cuáles son las consecuencias del empleo de métodos tradicionales de información cartográfica en la ejecución de operaciones militares?, ¿por qué la implementación de la tecnología de realidad aumentada representaría un aporte al posicionamiento y ubicación de las tropas del Ejército Nacional?, ¿qué tan efectiva resulta la aplicación de esta tecnología, conociendo las complejidades geográficas del territorio colombiano?

Por ello, el proyecto planteado consiste grosso modo en la transmisión de información por medio de internet desde un centro unificado para diversos usuarios (personal) situados en diferentes zonas del país, que necesitan acceso a información de terreno de su área de operación en tiempo real. Sin embargo, el personal objetivo no es necesariamente las tropas sino el nivel que planea, analiza y recomienda los movimientos estratégicos en las regiones geográficas y en los teatros de operación.

Con base en lo anterior, la Escuela de Inteligencia y Contrainteligencia pretende desarrollar e implementar un formato virtual por medio del cual se incremente la capacidad de almacenamiento de información sin que se vea afectada la calidad de la imagen en 3D y la velocidad en el envío de coordenadas y especificaciones en la zona donde se despliegan las tropas para el desarrollo de operaciones

militares, equilibrando la balanza en comparación con el enemigo que posee una ventaja geoestratégica, lo que podría ocasionar posibles pérdidas humanas.

Por tales motivos, es indispensable analizar la compatibilidad de la tecnología de realidad aumentada de la geografía aplicada a la cartografía colombiana, que se caracteriza por su complejidad debido a la diversidad de altitudes y las variedades climáticas, lo que sustenta la identificación del rol estratégico de esta tecnología en las operaciones militares en el Estado colombiano, enfocándola en los grandes retos en el diseño de estrategias militares.

Empleo de medios físicos: una representación del atraso tecnológico

El conocimiento del suelo patrio implica fundamentalmente el conocimiento del territorio nacional. Su conocimiento es obligación de todo aquel que se considere buen ciudadano, y más aún, constituye un deber de las autoridades de todo nivel, tanto político como administrativo. Físicamente es prácticamente imposible conocer el territorio nacional en su integridad, producto de diversos factores, tales como los económicos, accesibilidad, disponibilidad de tiempo, etc. Sin embargo, existe un elemento que nos permite conocer total e íntegramente la cartografía nacional. (Gutiérrez, n. d.: 2)

El reconocimiento del área de operación, en el caso militar, representa uno de los aspectos cruciales en la planeación de operaciones militares y sugiere la existencia de dificultades relacionadas con el acceso de las tropas a la información topográfica, lo que interrumpe el normal desarrollo de las operaciones y afecta su efectividad.

El término atraso tecnológico se refiere directamente al empleo constante de medios manuales (físicos) en el establecimiento de coordenadas y posiciones, o del direccionamiento de esfuerzos de cuerpos de tropa acorde con lineamientos determinados por una instancia de comando superior para la situación que se desarrolla en terreno. De ahí que la falta de aplicación de instrumentos especializados que faciliten la determinación con exactitud de ubicaciones estratégicas para la realización de movimientos o desplazamientos en terreno, representa un reto fundamental en el establecimiento de tácticas geoestratégicas.

En el Ejército Nacional es frecuente el uso de instrumentos como cartas geográficas, en las que se representa el relieve como una desnivelación en el terreno y en ellas es posible visualizar colinas, cordilleras, mesetas, montañas,

pendientes cóncavas y convexas, así como aquellas uniformes inclinadas. También son evidentes las quebradas, sierras, valles y curvas de nivel, ente otros.

Sin embargo, estas cartas geográficas se caracterizan fundamentalmente porque presentan la información para visualización en dos dimensiones (2D), situación que impide una comprensión real del terreno como consecuencia del desconocimiento de determinados accidentes geográficos, así como de rutas de desplazamiento y cambios topográficos por los constantes movimientos de la corteza terrestre.

Realidad aumentada: una nueva tecnología al servicio de las Fuerzas Militares

La tendencia a representar los resultados de los cálculos de las computadoras con imágenes, muchas de ellas tridimensionales, así como la facilidad para interactuar con las máquinas a través de metáforas gráficas, ha permitido el desarrollo de *software* y *hardware* muy sofisticados que permiten la síntesis de imágenes tridimensionales con extremo detalle visual, y a velocidades tales que engañan al ojo humano, generando sensaciones de realismo. (Heras y Villarreal, 2004: 3)

La Realidad Aumentada (*Augmented Reality*) (RA), es un campo de investigación computacional que trata de combinar en tiempo real el mundo real con datos generados por computadora, a diferencia de la realidad virtual, que trata de meter al usuario en un mundo simulado (Urraza, n. d.: 1).

Esta tecnología funciona a partir de la integración de objetos y mundos reales y virtuales, a veces agregados, combinados o fusionados o intercambiados; es el área de la creación y manejo de mundos integrados o realidad mezclada. Se basa en una estrategia de visualización e interactividad que hace uso de muchas tecnologías y de diferentes áreas de visualización científica y da lugar a un rango de modalidades que gira alrededor de dos extremos: si el entorno del espacio (el ambiente circundante) es predominantemente virtual y se le agregan objetos virtuales y reales, se habla de realidad virtual; mientras que si el entorno dominante es real y se le agregan objetos virtuales, se habla de realidad aumentada (Heras y Villarreal, 2004: 19).

Por ello, la realidad aumentada se puede considerar como una tecnología que integra señales captadas del mundo real (típicamente audio y video) con señales generadas por computadores (objetos gráficos tridimensionales), haciéndolas corresponder de tal forma que se puedan construir nuevos mundos coherentes, complementados y enriquecidos (Heras y Villarreal, 2004: 4).

Existen dos tipos de realidad aumentada, desarrollados actualmente: el primero emplea marcadores o imágenes, mientras el segundo se basa en la posición. Para el caso del proyecto de investigación es fundamental el primero, puesto que en estos marcadores o símbolos impresos en papelse superpone la información deseada, que puede representar imágenes, videos y objetos en 3D, entre otros, según el fin para el que sea diseñado (Aumenta, n. d.).

Esta tipología de realidad aumentada requiere de la impresión del marcador, así como de una cámara web y del *software* indispensable y propio de la aplicación. Tal es el caso del programa *Build App Pro*, cuya función permite la construcción realista de imágenes en 3D, que se incorporan a los marcadores diseñados para ese objetivo, permiten estructurar una simulación de un lugar geográfico determinado y facilitan el reconocimiento del territorio y, por consiguiente, el planeamiento objetivo de distintas actividades.

Sin embargo, este no es el único mecanismo de aplicación de realidad aumentada disponible para su uso. Actualmente en Chicago, la empresa *Tanagram Partners* desarrolla una tecnología, financiada por la *Defense Advanced Research Projects Agency* Darpa, agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que podría llegar a transformar el concepto de combate militar, otorgando ventaja a los ejércitos del mundo. Inicialmente sería implementado en Estados Unidos, en condiciones hostiles. El prototipo se compone de un sistema de sensores y *displays* ligeros, que recogen información y ofrecen datos a cada uno de los soldados que se encuentra en el campo de batalla. Consta de un ordenador, una cámara de 360 grados, sensores ultravioletas e infrarrojos, cámaras estereoscópicas y gafas traslúcidas con *displays* Oled (Ticbeats, 2010). Todo ello se incorporaría al casco de los soldados en combate, quienes se encontrarían en constante comunicación con un servidor de operaciones, que se encargaría de recoger y enviar información 3D, para ser visualizadas en las gafas en tiempo real.

Otros adelantos relacionados con la realidad aumentada corresponden al sistema Dragón de visualización del campo de batalla y el *Battlefield Augmented Reality System* BARS, desarrollado por la *Naval Research Laboratory* de la *US Navy*. Este último proyecto es el más importante, puesto que como lo asume la OTAN, en un futuro las guerras se desarrollarán en entornos urbanos, limitando el accionar de los ejércitos no solo por la reducción en la visualización de los campos de batalla y por la presencia de obstáculos físicos sino por la poca familiarización que existe con el medio ambiente, facilitando el posicionamiento de francotiradores adversarios y la ineficiencia en los sistemas comunicativos (Julier y otros, 2000: 27-1).

BARS es un ordenador portátil, un sistema de red inalámbrica y una pantalla montada en la cabeza del soldado HMD. Funciona mediante la alineación de gráficas en el campo de visualización del usuario, incrementa el espectro visible de los soldados y facilita la descomposición de los objetos, es decir, al observar un edificio se accede a una serie de información no solo superficial sino detallada de los sistemas eléctricos y estructurales y también al reconocimiento de los sitios con antecedentes de presencia de francotiradores (Julier y otros, 2000: 27-1).

Finalmente, una tercera aplicación implementada por la Fuerza Aérea de Estados Unidos corresponde al Armar o Realidad aumentada para la reparación y el mantenimiento, que explora el uso de la tecnología para ayudar a ejecutar tareas procesales en el mantenimiento y reparación del dominio. Ello se realiza por medio del empleo de la infografía en tiempo real superpuesta en el equipo, para reparar y mejorar la productividad, la precisión y la seguridad del personal de mantenimiento (Henderson y Feiner, 2007).

La virtualización de los usuarios y el medio ambiente de mantenimiento permiten a los colaboradores que se encuentran fuera del sitio supervisar y ayudar con las reparaciones. Adicionalmente, la integración de las bases de datos con el mundo real de modelos de 3D brinda la posibilidad de utilizar el sistema como un simulador o herramienta de formación. Por ello, este proyecto posee un diseño y una implementación de prototipos que integran los últimos adelantos en seguimiento del movimiento, informática móvil, redes inalámbricas, modelados en 3D y tecnologías de interfaz hombre-máquina (Henderson y Feiner, 2007).

Como se puede observar la realidad aumentada es una tecnología en vía de desarrollo, en razón a que todavía es muy poco aplicada. Sin embargo, los proyectos a largo plazo asignados para la misma presentan diversas ramas o diversificaciones, de acuerdo con las necesidades que se encuentren no solo en los campos de batalla sino ante adversarios cuya preparación cibernética e informática puede llegar a representar una amenaza a la seguridad de los Estados.

La cartografía y la realidad aumentada

Al igual que el proyecto nacional, el Instituto de Cartografía de Andalucía ha desarrollado una aplicación de visualización cartográfica para dispositivos móviles que permite, sin necesidad de conexión, la consulta de fotografías aéreas, mapas topográficos, callejeros, urbanos y puntos de interés en conexión con el GPS (Sánchez y otros, 2010).

Para tal caso, la aplicación denominada Sitúatense encuentra en evolución para conectarse en tiempo real a servicios WMS y WFS-G, así como con funcionalidades de realidad aumentada. El objetivo de este proyecto es superar la dependencia del ordenador, trasladando las funciones básicas de los Sistemas de Información Geográfica SIG al entorno más versátil: la telefonía móvil (Sánchez y otros, 2010).

La integración que pretende realizar el proyecto entre realidad aumentada y el sistema de información geográfica se fundamenta en el accionar de este último, entendido como una herramienta de manejo de información que permite almacenar, organizar y utilizar los datos espaciales, de forma eficiente en las labores diarias. En otras palabras, consiste en una integración entre un *software*, un *hardware* y el personal de apoyo indispensable para implementarlo (Ejército Nacional, 2009: 17).

El SIG combina capas de información de un lugar para conferir conocimientos del mismo y plantear análisis de un sitio o área estratégica. Por tal motivo guarda información sobre el mundo como un conjunto de capas temáticas que pueden unirse mediante la geografía. En otras palabras, es un sistema de cómputo para reunir, almacenar, manipular y desplegar información geográfica (Ejército Nacional, 2009: 18).

El proyecto surgió de la necesidad de integrar la cartografía con la realidad aumentada, empleando el sistema de marcadores, que permiten almacenar grandes cantidades de información no solo estática sino complementada con movimiento y profundidad, gracias a la implementación del formato en 3D, facilitando el análisis militar del terreno.

El funcionamiento de la realidad aumentada se realiza con una cámara, y con internet en caso de necesitarse el envío de información desde un centro unificado, esto permite la visualización de diferentes zonas del país en tiempo real. Esta tecnología se convierte en un recurso indispensable para hacer planeamiento, análisis y crear estrategias que permitan el desplazamiento seguro de las tropas.

Sin embargo, en el caso local, la evolución del proyecto se encuentra aún en una etapa intermedia por una serie de falencias como la falta de personal capacitado para la elaboración y desarrollo del proyecto, lo que limita el actuar de los actores involucrados; así mismo, los vacíos tecnológicos y los reducidos recursos económicos tanto para la capacitación como para la obtención del *software* necesario para su desarrollo.

Conclusiones y recomendaciones

A pesar del poco tiempo de desarrollo de la realidad aumentada, esta tecnología ha generado avances significativos en diversos campos, incluyendo el militar, facilitando la interacción entre el usuario y el ciberespacio por medio de marcadores que permiten dicho acercamiento.

Por ello, para el sector militar es recomendable profundizar las inversiones para la investigación en realidad aumentada, debido a que son numerosas las aplicaciones de esta tecnología que son útiles para el planeamiento y desarrollo de operaciones militares, no solo para facilitar el reconocimiento del territorio, como es el caso del proyecto presentado, sino en funciones como la reparación de dispositivos y de maquinaria militar, así como el acercamiento de los soldados a terrenos rurales y urbanos.

Uno de los principales retos para las Fuerzas Militares en este campo se encuentra definido por el futuro desarrollo de la realidad aumentada, en el sentido de la posibilidad de generar un sistema de programación que permita una continua retroalimentación y actualización de la información del entorno. Es decir, no se trata solamente de capturar información que facilite la vigilancia del territorio y el despliegue de las tropas, sino que estas puedan obtener nueva información por medio de sensores, con el propósito de procesarla en tiempo real para identificar y almacenar los cambios del entorno. Se trata de sistemas inteligentes que captan la información y que de manera automatizada, empleando los mismos marcadores, generan los cambios sobre la información del entorno, otorgando datos actualizados a las fuerzas sobre el terreno por medio de la integración cada vez más estrecha de la realidad con el mundo virtual.

Frente a este reto, la adquisición o desarrollo de *software* especializado es fundamental para continuar con el desarrollo del proyecto, porque permitirá la construcción de imágenes tridimensionales y animadas que acentúen la integración entre el hombre y la tecnología y ampliará la gama de posibilidades en cuanto a los escenarios visibles y la planeación de estrategias objetivas en la lucha contra las distintas formas de amenaza contra la fuerza pública.

Referencias

1. Aumenta. (2011). *Tipos de realidad aumentada*. Recuperado de <http://www.aumenta.me/?q=node/36>.
2. Ejército Nacional de Colombia. (2009). *Manual de Falcon View para análisis militar de terreno*. Primera Edición. Capítulo I, Bogotá, Imprenta Ejército, pp. 9- 34.
3. Gutiérrez, J. (n. d.) Lectura y utilización de cartas y mapas. En *Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://cartomap.cl/utfsm/Lectura%20y%20Utilizaci%F3n%20de%20Cartas%20y%20Mapas.pdf>
4. Henderson, S. y Feiner, S. (2007). Augmented Reality for Maintenance and Repair (Armar). En *Air Force Research Laboratory*. Nueva York: Columbia University, pp. 1- 59.
5. Heras, L. y Villareal, J. L. (2004). La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios. En *Revista Digital Universitaria*, Vol. 5 No. 7. México, D.F.: Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM.
6. Julier, S., Baillot, Y. y otros. (2000). BARS: Battlefield Augmented Reality System, En Symposium on "New Information Processing Techniques for Military System, NATO. Recuperado de <http://ftp.rta.nato.int/public/PubFulltext/RTO/MP/RTO-MP-049/MP-049-27.pdf>
7. Pombo, H. (2010). Análisis y desarrollo de sistemas de realidad aumentada. En *Proyecto Fin de Máster en Sistemas Inteligentes*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, pp. 1- 123.
8. Sánchez, F. y otros. (2010). Sitúate: fundiendo cartografía, servicios OGC y realidad aumentada en el móvil. Recuperado de http://www.ideg.es/wsc_content/pics/user_upload/Situate_fundiendo%20cartografia,%20servicios%20OGC%20y%20realidad%20aumentada%20en%20el%20movil.pdf
9. Ticbeats. (2010). *La realidad aumentada transformará la tecnología militar*. Recuperado de <http://innovacion.ticbeat.com/realidad-aumentada-transformara-tecnologia-militar/>
10. Urraza, J. (n.d.) *Teoría y aplicaciones de la informática 2: "Realidad Aumentada"*. Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Recuperado de http://www.jeuazarru.com/docs/Realidad_Aumentada.pdf
11. Urraza, J. y Álvarez, D. (2009). Tecnología Sexto Sentido. En *Teoría y aplicación de la informática II*. Paraguay: Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Recuperado de <http://www.jeuazarru.com/docs/6thsense.pdf>