



Brújula. Semilleros de Investigación

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre, 2021. pp. 44-55

Bogotá D. C., Colombia

ISSN 2346-0628 (en línea)

<https://doi.org/10.21830/23460628.95>

DOSIER

Aplicación de tecnologías de realidad aumentada en procesos logísticos militares: una revisión de literatura

Andrés Segura Rodríguez

Sebastián Enrique Cabarcas Ariza

Adolfo Hernando Hernández Hernández

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

RESUMEN

El propósito de este artículo es resaltar la importancia de aplicar la realidad virtual y aumentada en los procesos logísticos militares e identificar las tendencias y aplicaciones de este tipo de tecnologías en diversas industrias con el objetivo de emplear dichas experiencias para optimizar diferentes procesos logísticos dentro de las Fuerzas Armadas. Esta investigación es de tipo descriptiva y analizó la información obtenida de cerca de cincuenta referencias, con un enfoque de tipo cuantitativo que se soportó en conteos numéricos y en el uso de estadísticas para establecer patrones de comportamiento en las fuentes recolectadas. El mayor resultado de esta investigación documental es la identificación de un crecimiento considerable de la incorporación de estas tecnologías de realidad virtual y aumentada en diversos campos de la logística a partir del 2016.

PALABRAS CLAVE

Logística, realidad virtual, realidad aumentada, industria 4.0, Fuerzas Armadas, revisión literaria.

CITACIÓN

Segura, A., Cabarcas, S., & Hernández, A. (2021). Aplicación de tecnologías de realidad aumentada en procesos logísticos militares: una revisión de literatura. *Revista Brújula de Investigación*, 8(16), 44-55. <https://doi.org/10.21830/23460628.95>

Recibido: 20 de junio de 2021

Aceptado: 14 de octubre de 2021

Contacto: Adolfo Hernando Hernández Hernández ✉ adolfo.hernandez@esmic.edu.co



Introducción

Este artículo describe como tesis central que las tecnologías de realidades virtual y aumentada pueden integrarse al sistema logístico de las Fuerzas Militares, el cual está orientado a la ejecución y sostenimiento de operaciones militares (ASPC). Actualmente, la demanda es hacia la construcción y transformación de un nuevo esquema de cultura organizacional dentro de las Fuerzas Militares, que la sitúa en la gestión del servicio militar con el desarrollo integral y armónico en la institución, teniendo en cuenta estas habilidades como parámetros importantes de la actual doctrina (Ejército Nacional de Colombia, 2017a).

El Ejército Nacional hace énfasis en mantener sus redes de apoyo logístico desplegadas por todo el territorio nacional para cumplir con su misión institucional en operaciones militares; para esto es muy importante la formulación de políticas que tengan como objetivo brindar a las unidades un abastecimiento en modo y tiempo, ordenados por el comando superior. El almacenamiento desempeña un papel importante en toda esta cadena logística ya que es la base para que los hombres del Ejército Nacional tengan todos los recursos necesarios para cumplir con su deber y para un direccionamiento óptimo. Así mismo, la realidad aumentada facilitará las capacidades en los ámbitos logísticos. Finalmente, este artículo es de tipo cualitativo y ofrece una respuesta al planeamiento logístico en el sostenimiento de las operaciones militares.

Logística militar

La logística moderna tiene su origen en el ámbito de la ingeniería militar que se ocupa de la organización del movimiento de las tropas en campaña, su alojamiento, transporte y avituallamiento. El barón de Jomini, teórico militar que

sirvió en el ejército de Napoleón I y el del zar de Rusia a principios del siglo XIX, elevó la logística al rango de las tres ramas principales del arte de la guerra junto a la estrategia y la táctica, según estableció en 1838 en su obra *Précis de l'Art de la Guerre: Des Principales Combinaisons de la Stratégie, de la Grande Tactique et de la Politique Militaire* (Carranza, 2004). Tras la Segunda Guerra Mundial, los profesionales que gestionaron la logística militar se incorporaron al mundo empresarial desde donde evolucionaron las técnicas logísticas hasta su concepto moderno (Carranza, 2004).

En su organización, el Comando de Logística cuenta con un Estado Mayor, Dirección de Adquisiciones, Brigada Logística n.º 1 y Brigada Logística n.º 2. Las dos últimas cuentan con nueve unidades bajo su mando, haciendo gala a su premisa logística militar, arte y ciencia de convertir la estrategia en resultados. (Ejército Nacional de Colombia, 2017b). En efecto, produce material de intendencia, repara el armamento, almacena, clasifica y distribuye los abastecimientos, transporta todo lo necesario para las diferentes misiones que cumplen los soldados y rehabilita al personal que ha sufrido cierta discapacidad en el área de operaciones. Está conformada por unidades logísticas, que se consolidan como centros de distribución, brindan transporte, mantenimiento de II, III, IV y V escalón, garantizan el éxito de las operaciones y la proyección de la fuerza, como también el suministro de medios, en las cantidades adecuadas, en el sitio correcto y en el tiempo.

En el área militar, los expertos en logística determinan cómo y cuándo movilizar determinados recursos a los lugares donde son necesarios. En ciencia militar, lo importante es mantener las líneas de suministro propias e interrumpir las del enemigo y algunos dirían que se trata del elemento más importante (puesto



que una fuerza armada sin combustible es algo inútil) (Rogers y Tibben-Lembke, 1999).

La realidad virtual

La realidad virtual se refiere a un mundo virtual producido por un ordenador en el que el usuario considera tener la percepción de encontrarse en el interior de ese mundo y de acuerdo con el nivel de inmersión, el usuario puede interactuar con los objetos de este en grados diferentes. El mundo virtual se caracteriza por estar fundamentado en entornos reales y para percibirlo se requieren unas gafas de realidad virtual. El propósito de esta tecnología es diseñar un mundo del que se puede ser parte e incluso ser el protagonista, como por ejemplo, visitar una casa que todavía no ha sido construida, pilotear un avión, subir a una montaña rusa, entre otros (Tamayo y Barrio, 2016).

La realidad virtual es muy antigua, fue creada en 1962 por Morton Heilig. Heilig diseñó un televisor que proyectaba películas estereoscópicas en 3D, y tenía como valor agregado activar olores mientras se reproducía la película con un sonido estéreo (Cuadros *et al.*, 2017). Muchos años después, exactamente en 1961, Phillco Corp. trabajó desarrollando un proyecto que fue destinado como herramienta en entrenamientos militares. Se caracterizaba por tener un casco que involucraba una pantalla y tenía un control de posición de la cabeza (Machado Mesa, 2019).

A su vez, el equipo del Massachusetts Institute of Technology (MIT) luego desarrolló, en 1965, un dispositivo que se dio a conocer con el nombre de Ultimate Display, el cual consistía en un casco que se adaptaba a un ordenador, y era referente con la tecnología de la época, el casco y los ordenadores eran de un tamaño muy pesado y este debía estar colgado del techo. Por ende, la empresa de Jaron Lanier (VPL

Research), en 1982, fomentó a Data Glove un guante con cable y con sensores capaces de reconocer el movimiento y la posición de los dedos, es decir, actuaba como dispositivo de entrada para la interacción entre una computadora y una persona y se utilizaba como sensor de tecnología para capturar datos físicos, como doblar los dedos. Más adelante, también desarrollaron un traje completo que se dio a conocer con el nombre de DataSuit. Este dispositivo medía el movimiento de las piernas, el torso y los brazos, también desarrollaron unas gafas de realidad virtual conocidas como Eyephone, con las que se podía detectar el movimiento de la cabeza (Machado, 2019).

La realidad aumentada

La realidad aumentada permite visualizar el mundo real añadiendo información por medio de elementos virtuales a una realidad existente, lo que incrementa el valor de la experiencia. Esto favorece al mundo bajo un contexto más completo y brinda apoyo a las personas con la finalidad de interactuar con su entorno desde distintas dimensiones, al tiempo que contribuye con datos propios a la construcción de este mundo digital complementando la información de la vida real. Por ende, el campo de adaptación a las distintas actividades cotidianas y en los sectores empresariales de la realidad aumentada es muy amplio. En la actualidad, esta realidad se ha centrado especialmente en el ámbito del ocio y del *marketing*, pero de igual forma se ha implementado en otras ramas como los procesos logísticos, el turismo, la medicina y la educación (Bello, 2017).

Mecanismos que se deben tener en cuenta en la realidad aumentada:

- Gráficos 3D: son gráficas de tres dimensiones que permiten la creación de



una percepción real de lo que vemos por medio de las gafas de realidad aumentada.

- Técnicas estereoscopia: los gráficos 3D suministran profundidad y realismo, es un efecto que se puede conseguir con dos imágenes paralelas, estas imágenes se incorporan y crean una sensación de profundidad.
- Simulación del comportamiento: los movimientos del personaje son improvisados y tienen múltiples variables, debido a que están en constante evolución.
- Facilidad para navegar: al controlar nuestro personaje se dispone de una visión que se fusiona con la aplicación, haciendo que el desarrollo por el mundo sea más intuitivo.
- Técnica de inmersión total: las gafas de realidad virtual hacen que la inmersión sea lo más completa posible, aislándonos del mundo real, es por ello por lo que el oído y la vista son los sentidos que más estímulos reciben (Otegui, 2017).

La realidad aumentada en los procesos logísticos de las Fuerzas Armadas

La realidad aumentada, aunque no es muy conocida, no es un concepto nuevo, aparece por primera vez hace más de medio siglo en 1990, cuando el investigador Boeing Tom Caudell estaba realizando desarrollos para la compañía en que trabajaba, con el propósito de mejorar los procesos de fabricación; en una oportunidad estaba usando un *software* para desplegar unos planos de piezas producidas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que antes ya existían avances de realidad aumentada (Mendieta *et al.*, 2017).

Por otro lado, muchos años atrás, el hombre desarrolló inventos que pueden relacionarse con el entorno y también proporcionan información referente a sus usuarios. La historia de la realidad aumentada empieza con una máquina inventada por el filósofo, realizador de cine y soñador Morton Heilig (Ortega, 2020). Los medios logísticos se emplean durante el tiempo necesario para adelantar las misiones planeadas para el apoyo y sostenimiento de las tropas, las fuerzas implicadas en el teatro de operaciones (TO) necesitan los niveles de apoyo adecuados en el momento preciso y en el lugar oportuno. Por lo tanto, es imprescindible que el plan logístico conjunto contemple los esfuerzos adecuados, logrando así que se materialice la organización del Comando de Apoyo (CODA) por medio de actividades planeadas y coordinadas estableciendo mecanismos de cooperación entre las fuerzas para el sostenimiento eficiente de las operaciones.

Por ende, las operaciones de las Fuerzas Militares establecen los medios requeridos para lograr los objetivos estratégicos de la guerra, que son responsabilidad de la nación y generan la capacidad del Estado colombiano para llevar a cabo el proceso de movilización. También, se crean los requerimientos que les permiten a las Fuerzas Armadas mantener el poder militar en tiempos de paz, con la necesidad de proyectarse hacia el futuro para el empleo y el sostenimiento militar en un escenario probable de guerra (Ejército Nacional de Colombia, 2017a).

Aunado a lo anterior, se puede mencionar que el origen de la realidad aumentada está ligado al de la realidad virtual; en un futuro, cuando la tecnología esté totalmente perfeccionada, se podrán separar. El profesor de ingeniería eléctrica de Harvard, Ivan Sutherland, en 1966, creó un dispositivo que llegaría a ser clave



en el futuro, el *human mounted display* (HMD). El 66% del HMD era una maquinaria que estaría en la actualidad lejos de parecerse a unas gafas, en las que este se colgaba de un techo del laboratorio para que el usuario se ubicara en un lugar preciso (Santana *et al.*, 2018).

Al tiempo que el investigador Tom Caudell inventaba el concepto *realidad aumentada*, la tecnología daba su origen también a la realidad virtual. Es ahí cuando se da a conocer el primer sistema de realidad aumentada, de mano de L. B. Rosenberg, un hombre que trabajaba para la Fuerza Aérea de Estados Unidos. Este primer sistema de realidad virtual era un dispositivo que daba consejos a los usuarios de cómo realizar determinadas tareas a medida que estas se presentaban, como una especie de guía virtual.

En efecto, otra investigación en la que fue relevante el concepto *realidad aumentada* se originó en la Universidad de Columbia, donde un equipo de científicos inventó un HMD que se caracterizaba por interactuar con una impresora. El dispositivo, conocido como *knowledge-based augmented reality for maintenance assistance (karma)*, proyectaba una imagen en 3D que daba instrucciones los usuarios para saber recargar la impresora, en lugar de acudir al manual de uso (Mendieta *et al.*, 2017).

No obstante, es importante tener en cuenta que la realidad aumentada consiste en un mundo virtual que es generado por un ordenador en el que el usuario llega a tener la sensación de adentrarse en este mundo y depende de un nivel de inmersión, pues puede interactuar con este mundo, y sus objetos, en un grado u otro. La realidad aumentada es un mundo que puede estar fundamentado en entornos que parecen reales o no, aunque para poder percibir esta sensación se necesitaría tener unas gafas de realidad aumentada. El propósito de esta tecnología es diseñar un mundo donde se puede

llegar a ser parte e incluso ser el protagonista (Otegui, 2017)

En ese orden de ideas, con la realidad aumentada el sostenimiento exige un alto nivel de alistamiento para el combate y, en el marco de las operaciones terrestres unificadas (OTU), estar en la capacidad de resolver rápidamente las deficiencias para que puedan desplegarse las tropas cuando se tiene un alto nivel de movilización y preparación para llegar al t de operaciones. Igualmente, este proceso de sostenimiento se realiza fundado en el acrónimo “AMPLIASTE”, que se desglosa a continuación:

- Abastecimiento
- Mantenimiento
- Producción
- Logística inversa
- Ingenieros
- Adquisiciones
- Sanidad
- Transportes
- Entrega

En efecto, el desarrollo tecnológico de la logística se encuentra en constante evolución. La innovación tecnológica con la llegada de los computadores portátiles y dispositivos móviles han transformado gradualmente la manera en que los sujetos se comunican con el mundo. Sin embargo, la tecnología de realidad aumentada actualmente, con el empleo de gafas inteligentes en los procesos logísticos, ha sido importante, esencialmente en los métodos de búsqueda, selección y recogida de productos en bodegas para su traslado al área de despacho. Hoy en día, las organizaciones se están interesando en aplicar sistemas de realidad aumentada, para lograr importantes mejoras y optimizar los procesos logísticos (ver figura 1).



Figura 1. Realidad aumentada en los procesos logísticos
Fuente: Cuadros (2017)

Del mismo modo, la implementación de la realidad aumentada en la optimización del transporte es realmente uno de los sectores en los que otorga grandes beneficios. Así, mediante dispositivos de realidad aumentada y sensores 3D, se reduciría el tiempo ejecutado por los trabajadores en revisar que la mercancía esté completa en cada caja, o que cumpla con las normas establecidas según los estándares internacionales para su traslado.

Igualmente, con la implementación de esta tecnología, el tiempo de aprendizaje de los nuevos operarios en el Ejército Nacional se vería reducido considerablemente, ya que, por medio de los programas virtuales, pueden ser guiado en cada proceso mediante la interfaz que incorpora.

Ahora bien, las funciones logísticas con la aplicación de la realidad aumentada determinan la dinámica del sistema logístico conjunto, en el nivel operativo (CODA), que coordina e integra las unidades logísticas, de modo eficiente con la finalidad de ofrecer permanente-

mente el apoyo y sostenimiento de las tropas. A su vez, los comandos conjuntos o divisiones territoriales que conforman los TO, a través de su Estado mayor (oficial de logística), actualizan las apreciaciones de su jurisdicción con sus diferentes planes de acción y anexos. A su vez, se definiendo el tiempo en que se deben entregar los requerimientos en los lugares adecuados, en el momento oportuno y en la cantidad indicada. Además, los procesos de la logística conjunta de las Fuerzas Militares dinamizan las actividades de las funciones logísticas que contemplan el ciclo logístico (planeación de las necesidades, obtención y distribución).

Metodología

La presente investigación tiene un enfoque de carácter descriptivo debido a que es netamente observacional, pues consiste en analizar los registros bibliográficos para mostrar el estado del arte con respecto a la aplicación de la tecnología de realidad aumentada en el campo militar (Hernández, 2015).

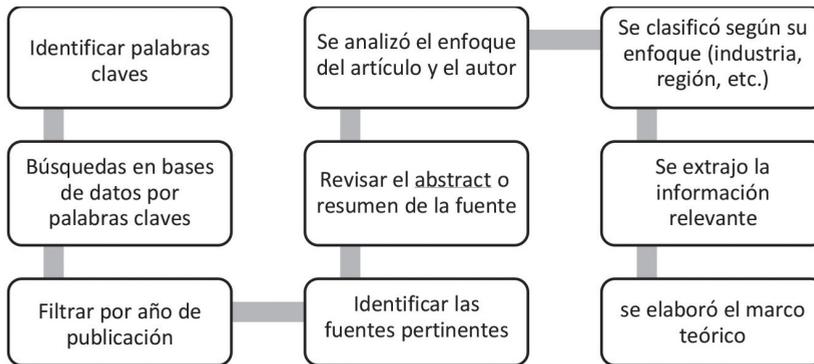


Figura 2. Paso a paso para recolección de información
Fuente: elaboración propia.

El tipo de investigación es cuantitativo, ya que se hicieron análisis numéricos para identificar tendencias con respecto a las fuentes consultadas. La población de estudio fueron las fuentes bibliográficas dentro un rango de años del 2010 al 2020, cuyo enfoque está relacionado con la realidad aumentada en diversos campos de la logística civil y militar, la muestra de esta investigación fueron las cincuenta referencias bibliográficas consultadas como requerimiento mínimo para llevar a cabo un artículo de revisión de literatura (ver figura 2).

Análisis de resultados

Se identificaron diferentes aspectos relevantes para tener un análisis a profundidad sobre cómo la realidad aumentada puede mejorar los procesos logísticos en diferentes ámbitos operacionales (ver figura 3), los cuales pueden ser industriales, mecánicos, académicos y sociales, ya que son áreas muy frecuentes en los ámbitos civiles y militares y ayudan a la evolución y crecimiento tecnológico empleados en los diferentes trabajos; además, es posible ver el área geográfica en la que son más los avances e



Figura 3. Investigaciones por periodo de tiempo
Fuente: elaboración propia.

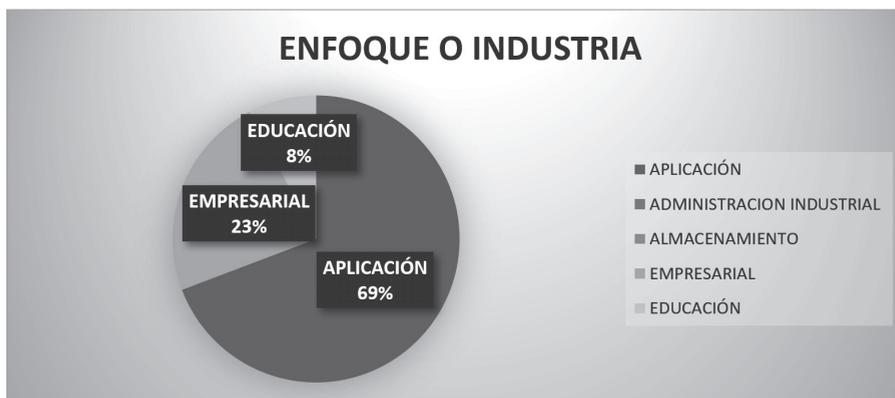


Figura 4. Enfoque o industria
Fuente: elaboración propia.

investigaciones sobre la realidad aumentada y la realidad virtual.

Según la figura 3, las investigaciones por periodo se analizaron y dieron el siguiente resultado: el mayor número de investigaciones sobre la logística basada en realidad aumentada apareció en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2018 con un porcentaje del 51%, en segundo lugar con un 33%; entre los años 2019 y 2021 se ha desarrollado un porcentaje importante de investigaciones acerca de la realidad aumentada, por último, entre 2011 y 2015 se identificó un menor nivel de investigación con un porcentaje del 16%.

Según la figura 4, se puede identificar que el mayor enfoque de los documentos está dirigido a la industria de desarrolladores de *software* con un porcentaje del 69%, seguido por el sector empresarial que tiene un impacto del 23% de los documentos analizados y el sector de la educación con un aporte menor del 8%; por último, existe un grupo de enfoques no tan relevantes que se han desarrollado en los últimos años.

Como muestra la figura 5, de los documentos evaluados la mayor participación está en el continente de América del Sur, con un porcentaje del 63%, seguido por Europa en donde se ha identificado un 26% de participación en docu-

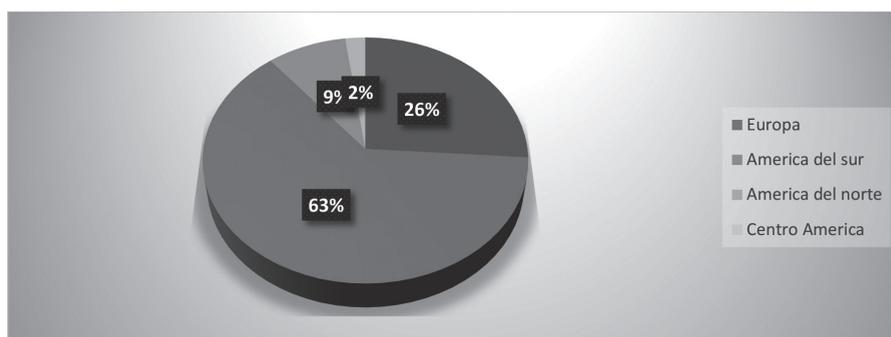


Figura 5. Investigaciones por región
Fuente: elaboración propia

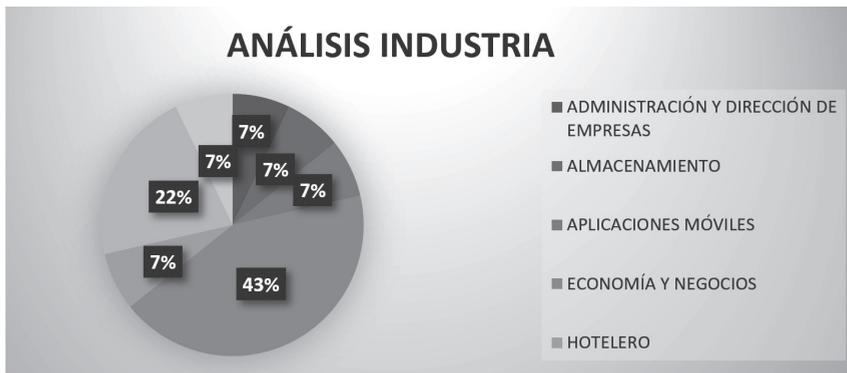


Figura 6. *Análisis por industria*
Fuente: elaboración propia.

mentos de realidad aumentada, y América del Norte junto Centroamérica con la menor participación en investigaciones en esta área.

Observando la figura 6 es posible concluir que las industrias con más enfoque en la realidad aumentada son la académica y la economía de negocios, ambas con un 37% de participación en documentos de realidad aumentada; en seguida, está la industria de la medicina con un 11% y un pequeño grupo de industrias como la textil, las aplicaciones móviles y el almacena-

miento que tienen poca información en documentos enfocados en realidad aumentada.

De acuerdo con la figura 7 y los documentos analizados, el mayor aporte son los artículos con un porcentaje del 44%, seguido por las investigaciones que han influido de una manera importante con un 18%, las publicaciones en revistas, las tesis y los trabajos de grado han sido de menor aporte, pero no menos importantes para analizar la realidad aumentada con enfoque de logística.



Figura 7. *Tipos de documentos*
Fuente: elaboración propia.



Conclusiones

La investigación fue de tipo descriptiva, cuantitativa. En la revisión de literatura se analizaron alrededor de diez años de avance tecnológico para llegar a los términos de desarrollo actual de la tecnología, que provienen de la realidad aumentada y la realidad virtual, y proponen su aplicación en las Fuerzas Militares. Se puede desarrollar contenido con tecnologías emergentes como la realidad virtual y la realidad aumentada para optimizar los procesos logísticos en las Fuerzas Militares en aras de mejorar la cadena logística con un sentido de responsabilidad y todo tipo de emprendimientos que apoyen la economía naranja.

Igualmente, la realidad virtual y la realidad aumentada son tecnologías que ya tienen el *hardware* instalado en los dispositivos móviles, solo se necesita crear estrategias para su debido funcionamiento, así como lo hace el sistema económico mundial y las relaciones internacionales. Por medio de estas aldeas globales, donde se consolidan las comunidades virtuales, se almacenan documentos compartidos, y se da una comunicación escrita, fluida e inmediata mediante el correo electrónico. A su vez, la llegada de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones ha ocasionado grandes cambios en la manera como las personas descubren y publican sus datos personales o divulgan la información de los demás mediante la gestión de los proyectos tecnológicos que pueden ser grandes industrias y fuente de empleo en el país.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen a los autores y no refle-

jan necesariamente los de las instituciones participantes.

Sobre los autores

Andrés Segura Rodríguez es Alférez del Ejército Nacional de Colombia. Estudiante de Ciencias Militares y Administración Logística de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. Contacto: andres.segura@esmic.edu.co

Sebastián Enrique Cabarcas Ariza es Alférez del Ejército Nacional de Colombia. Estudiante de Ciencias Militares y Administración Logística de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, Colombia. Contacto: sebastian.cabarcas@esmic.edu.co

Adolfo Hernando Hernández Hernández es Docente e investigador de la Facultad de Administración Logística de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1367-6021> Contacto: adolfo.hernandez@esmic.edu.co

Referencias

- Akcayir, M.; Akcayir, G.; Pektas, H.; Ocak, M. (2016). Augmented reality in science laboratories: the effects of augmented reality on university student's laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. doi:10.1016/j.chb.2015.12.054.
- Alexander, D.; Ashford-Rowe, K.; Barajas-Murphy, N.; Dobbin, G.; Knott, J.; McCormack, M.; Pomerantz, J.; Seilhamer, R., & Weber, N. (2019). *EdUCAUSE horizon Report: 2019 higher Education Edition*. EdUCAUSE.
- Almutairi, A.; Al-Megren, S. (2017). *Preliminary Investigations on AR for the Literacy development of deaf Children*. Springer International Publishing.
- Álvarez, F. , & Jaimés, K. (2017). Realidad aumentada: una incorporación efectiva a los medios cartográficos militares. *Revista Perspectivas en Inteligencia*, 9(18), 243-252.
- Amaguaña, F., Collaguazo, B., Tituaña, J., & Aguilar, W. G. (junio de 2018). Simulation system



- based on augmented reality for optimization of training tactics on military operations. In International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics (pp. 394-403). Springer, Cham.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bello, C. R. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(2), 257-261.
- Blas, D.; Vázquez-Cano, E.; Morales, M.; López, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.
- Boschma, J.; Groen, I. (2006). *Generación Einstein: más listos, más rápidos y más sociales. Comunicarse con los jóvenes del siglo XXI*. Keesie.
- Burbules, N. (2014). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Revista Entramados-Educación y Sociedad*, 1, 131- 135.
- Cabero, J.; Barroso, J.; Llorente, C., & Fernández, M. (2019). Educational uses of Augmented Reality (AR): Experiences in Educational Science. *Sustainability*, 11(18), 4990. doi: 10.3390/su11184990
- Cadavieco, J., & Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XXI*, 20(2), 319-342.
- Carranza, O. (2004). *Logística: mejores prácticas en Latinoamérica*. Octavio Carranza Ed.
- Castro, A., Blanc, C., Carden, M., Köhler, A., Polak, A., & Señoríoño, J. (junio de 2015). Simulación inmersiva con realidad aumentada. En XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015).
- Cuadros, D., Rodríguez, R. D., & Valderrama, C. (2017). Paralelo entre realidad aumentada, realidad virtual y 3D. *TIA Tecnología, Investigación y Academia*, 5 (1), 85-91.
- Directiva Logística de Intendencia No. 219979. (11 de noviembre de 1998). Directiva Logística de Intendencia No. 219979 del 1998. *Logística Inversa*. Ejército Nacional de Colombia.
- Gendler. (2016). Pokémon GO: Realidad aumentada, nostalgia, novedad y control. En IX Jornadas de Sociología de la Universidad Nacional de La Plata Ensenada, 2016.
- Gendler, M. A. (2016). De encuentros y Trayectorias: el fenómeno Pokémon GO. *TECHNOS Magazine Digital*, 3, 1-3.
- González, J. L. (1971). Sistemas logísticos militares en la OTAN: aspectos militares (parte 2). *Boletín de Información*, (52), 2.
- Ejército Nacional de Colombia (2017a). Manual MFE 4-0 Sostenimiento. Ejército Nacional de Colombia.
- Ejército Nacional de Colombia. (2017b). Directiva Logística de Intendencia n.º 219979 del 1998. Logística Inversa.
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana.
- López-Mielgo, N. L. (2019). Realidad aumentada en destinos turísticos rurales: oportunidades y barreras. *International Journal of Information Systems and Tourism. Universidad de Oviedo (IJIST)*, 4(2), 25-33.
- Mariscal, G. J. (2020). Aprendizaje basado en simulación con realidad virtual. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 15.
- Machado Mesa, E. J. (2019). *Aplicación de la realidad virtual (RV) en la educación secundaria obligatoria*. Universidad la Laguna.
- Martínez, S. (2020). Information and Communication Technologies, Augmented Reality and Attention to diversity in teacher training. *Transdigital scientific journal*, 1(1), 1-20.
- Martínez, S., & Fernández, B. (2018). Objetos de realidad aumentada: percepciones del alumnado de Pedagogía. *Pixel bit, Revista de medios y educación*, 53, 207-220. doi:10.12795/pixelbit.2018.i53.14.
- Mendieta, I., Paredes, A., Sing, C., Cruz, F., & Cáceres, A. (2017). La realidad aumentada en la publicidad, prospectiva para el mercado ecuatoriano. *Ciencia Unemi*, 10 (23), 148-157.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Educación de calidad Innovación Educativa con uso de nuevas tecnologías*. Ministerio de Educación Nacional. http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-311722_archivo9_pdf.pdf
- Mitaritonna, A., & Lestani, J. (2017). 9948 Framework multipropósito de realidad aumentada. *RedUNCI*, 222-229.
- Mominó, J., Sigalés, C., Coll, C., Cuban, L., Gros, B., Pedró, F., & Ruiz, F. (2017). *El Impacto de las*



- TIC en la Educación mas allá de las promesas*. Oberta UOC Publishing, SL.
- Morales, E. (2009). El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la comunicación. *Revista Académica de la federación Latinoamericana de facultades de Comunicación Social*, 78, 1-12.
- Ortega, J. (2020). *Tecnologías emergentes para la difusión turística* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación).
- Osuna, J., & Pérez, O. G. (2016). La realidad aumentada y su aplicación en la educación superior. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 1, 111-124.
- Otegui Castillo, J. (2017). *La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing*. Universidad del País Vasco.
- Pacheco-Cortés, A. M.; Infante-Moro, A. (2020). La resignificación de las TIC en un ambiente virtual de aprendizaje. *Campus Virtuales*, 9(1), 85-99.
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Rivadeneira, J., Bernal, P., & Lara, R. (2013). Desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada, para Educación y Tele-Educación. Escuela Politécnica del Ejército.
- Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going backwards: reverse logistics trends and practices* (vol. 2). Reverse Logistics Executive Council.
- SAAB (s. f.). Entrenamiento y Simulación. Resumen de productos y sistemas. <https://saab.com/globalassets/regional-websites/latinamerica/expodefensa-2019/entrenamiento-y-simulacion.pdf>
- Santana, A., Lira, A., Lara, G., & Peña, A. (2018, octubre). Evolution of Virtual Reality's Interaction Devices. In 2018 7th International Conference on Software Process Improvement (CIMPS) (pp. 119-123). IEEE.
- Serna, E. (2018). *Desarrollo e innovacion en ingeniería*. Instituto Antioqueño de Investigación.
- Seyam, M., Mc Crickard, D. S., & Niu, S. (2016). Teaching mobile application development through lectures, interactive tutorials, and Pair Programming. *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2016 IEEE, 1-9.
- Tamami, C., & Salazar, X. (2017). Realidad aumentada, proceso enseñanza-aprendizaje, tendencias innovadoras, herramientas tecnológicas. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Docencia en Informática.
- Tamayo, J. L. R., & Barrio, M. G. (2016). Realidad virtual (HMD) e interacción desde la perspectiva de la construcción narrativa y la comunicación: propuesta taxonómica. *Icono*, 14(2), 12.
- Torres, D. (2011). Realidad Aumentada, educación y museos. *Icono*, 9(2), 212-226.
- Urraza, J. (s. f.). Teoría y aplicaciones de la informática 2: "Realidad Aumentada". Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. http://www.jeuazarru.com/docs/Realidad_Aumentada.pdf
- Urraza, J. y Álvarez, D. (2009). Tecnología Sexto Sentido. En Teoría y aplicación de la informática II. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. <http://www.jeuazarru.com/docs/6thsense.pdf>
- Valencia Hernández, C. A., Restrepo Martínez, A., & Muñoz Ceballos, N. D. (2017). Caracterización de marcadores de realidad aumentada para su uso en robótica. *Revista Politécnica*, 13(25), 87-102.
- Villalba, V. (2015). *Gerencia de tecnologías de simuladores de polígonos de tiro*. Tesis de Maestría presentada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11121>.