

Google Cardboard 3D-VR: dispositivo de realidad virtual para el aprendizaje inmersivo en el entrenamiento policial

Google Cardboard 3D-VR: Virtual reality device for immersive learning in police training

Paz Balanta, Gustavo Adolfo; Luis Cabezas, Jorge; Serna Gómez, Miguel Ángel; Poveda Aguja, Fernando Augusto

Gustavo Adolfo Paz Balanta

gustavopaba@unisabana.edu.co

Escuela Internacional del Uso de la Fuerza Policial para la Paz "CENOP", Colombia

Jorge Luis Cabezas

luis.cabezas@correo.policia.gov.co

Escuela Internacional del Uso de la Fuerza Policial para la Paz "CENOP", Colombia

Miguel Ángel Serna Gómez

miguel.serna2664@correo.policia.gov.co

Escuela Internacional del Uso de la Fuerza Policial para la Paz "CENOP", Colombia

 **Fernando Augusto Poveda Aguja**

fernando.poveda@uniminuto.edu

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia

Revista Perspectivas

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

ISSN: 2145-6321

ISSN-e: 2619-1687

Periodicidad: Trimestral

vol. 6, núm. 21, 2021

perspectivas@uniminuto.edu

Recepción: 02 Abril 2021

Aprobación: 11 Septiembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/638/6382735014/>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Resumen: Los dispositivos de realidad virtual (VR) son más asequibles y accesibles, por lo que revisten una importancia en la educación, ya que, llevan el aprendizaje a otro nivel de aplicación y potencialización de la experiencia, o sea, un aprendizaje inmersivo por la acción y de la aplicación de lo experimentado, tanto en la formación y/o capacitación presencial, a distancia y virtual (*online . offline*). Para explicar esto desde un punto de vista metodológico, se hizo necesario aplicar una revisión sistemática de literatura (RSL), para rastrear los avances en el desarrollo de aplicaciones educativas en enseñanza y aprendizaje. El objetivo fue desarrollar una herramienta de aprendizaje inmersivo que sea útil para el entrenamiento policial, al recrear la visión experiencial de casos en la vida real adecuados para la formación y capacitación en procedimientos policiales, utilizando Google Cardboard 3D-VR, un dispositivo electrónico móvil integrado con gafas y auriculares de bajo costo, que ofrece experiencias de realidad virtual envolventes a través de un *smartphone* toda clase de usuario, sin que sean necesarios movimientos espaciales e interacción con las manos. Para lograr que se dé una innovación educativa, la investigación que muestra este tipo de dispositivos móviles es una alternativa eficaz para el entrenamiento, como herramienta tecnológica de reciente introducción al entorno educativo, frente a la cual se encontraron resultados satisfactorios, que pueden establecer replicas en diversos ámbitos de aplicación.

Palabras clave: realidad virtual, dispositivos móviles, aprendizaje inmersivo, innovación educativa, tecnología educativa.

Abstract: Virtual reality (VR) devices are more affordable and accessible, which are of importance in education by taking learning with them to another level of application and enhancing experience, bone immersive learning by the action and application of the experienced, both in training and / or face-to-face training, remote and virtual (*online and offline*). Explaining this from a methodological point of view made it necessary to apply a systematic literature review (RSL), to track advances in the development of educational applications in teaching and learning. The goal was to develop an immersive learning tool that would be useful for police training, recreating the real view of real-life cases, suitable for training and training in police procedures using

Google Cardboard 3D-VR, an integrated mobile electronic device with low-cost glasses and headphones, offering immersive virtual reality experiences through a "Smartphone" to all kinds of users, without requiring spatial movements and hand interaction, in a simple and affordable way. To achieve educational innovation, three guiding questions were raised, showing such mobile devices as an effective alternative to training, as a technological tool recently introduced to the educational environment, finding satisfactory results, and being able to establish replicas in various areas of application.

Keywords: Virtual reality, mobile devices, immersive learning, educational innovation, educational technology.

Resumo: Os dispositivos de realidade virtual (VR) são mais acessíveis e acessíveis, que são importantes na educação, levando o aprendizado com eles para outro nível de aplicação e melhorando a experiência, aprendizado imersivo ósseo pela ação e aplicação dos experientes, tanto no treinamento e/ou no treinamento presencial, remoto e virtual (online e off-line). Explicando isso do ponto de vista metodológico, foi necessário aplicar uma revisão sistemática da literatura (RSL), para acompanhar os avanços no desenvolvimento de aplicações educacionais no ensino e na aprendizagem. O objetivo foi desenvolver uma ferramenta de aprendizagem imersiva que seria útil para o treinamento policial, recriando a visão experiência de casos da vida real, adequada para treinamento e treinamento em procedimentos policiais usando o Google Cardboard 3D-VR, um dispositivo eletrônico móvel integrado com óculos e fones de ouvido de baixo custo, oferecendo experiências imersivas de realidade virtual através de um "Smartphone" para todos os tipos de usuários, sem exigir movimentos espaciais e interação manual, de forma simples e acessível. Para alcançar a inovação educacional, foram levantadas três questões norteadoras, mostrando tais dispositivos móveis como uma alternativa eficaz à formação, como ferramenta tecnológica recentemente introduzida ao ambiente educacional, encontrando resultados satisfatórios e podendo estabelecer réplicas em diversas áreas de aplicação

Palavras-chave: Realidade virtual, dispositivos móveis, aprendizagem imersiva, inovação educacional, tecnologia educacional.

Introducción y estado de la temática

Actualmente, la tecnología ha presentado cambios vertiginosos en la forma de repensar muchas de las acciones cotidianas del ser humano, lo que ha hecho de esta una parte fundamental para su evolución y progreso a través del tiempo (Urquiza Mendoza et al., 2016). A tal efecto, se considera un nacimiento especial de una sociedad del conocimiento en red que busca significar todas las experiencias de vida entre los seres humanos con relación a sus interrelaciones, intercomunicación y su interconexión. Consecuentemente, Paz Balanta y Chiappe Laverde (2020) señalan que el uso de nuevos medios para la enseñanza y aprendizaje sin duda vislumbran características valiosas para la transformación del currículo, en cuanto a la nueva formación, la

actividad docente la reformulación de visualizar nuevos entornos y ambientes de aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar (anytime, anywhre), estrategias de comunicación y enfoques didácticos.

Realidad virtual inmersiva: uso de tecnología moderna para la enseñanza y aprendizaje en la escuela

Al respecto, en este artículo, hemos propuesto una perspectiva novedosa de formación y entrenamiento corporativo utilizando la realidad virtual (VR), la cual tiene como propósito implementar el uso de TIC a través del dispositivo móvil electrónico Google Cardboard 3D-VR, para el abordaje de procedimientos especiales con normalidad que revisten situaciones de riesgo o que representan algún peligro. Esta tecnología permite realizar simulaciones en donde las organizaciones e instituciones puedan ayudar a sus colaboradores en la apropiación de conocimientos básicos y avanzados sobre la labor que desempeñan con regularidad en sus puestos de trabajo. Sin embargo, es importante reconocer que para poner a prueba el conocimiento impartido en las aulas de clase y asimilar estas simulaciones, se hace necesario crear herramientas rentables para transferir habilidades y conocimientos al usuario final (estudiante), que además reduzcan el tiempo y el dinero invertido en la formación tradicional. Este estudio ha propuesto como objetivos revisar la literatura científica colombiana sobre el uso de la tecnología móvil con la aplicación de un ambiente virtual inmersivo denominado realidad virtual, aplicada al entrenamiento corporativo con alcance aplicado a la educación; y analizar la producción científica durante el periodo comprendido entre el año 2000 y finales de 2020.

A partir de lo anterior Paz Balanta y Chiappe Laverde (2020) revelan el interés por esta temática, debido a su exponencial crecimiento y a la universalidad de los actuales dispositivos electrónicos digitales móviles, los cuales facilitan el acceso a esta tecnología de realidad virtual a todo público, además reconocen el potencial del mobile learning para la articulación de ambientes de aprendizaje en cualquier contexto de la educación y de manera continua, lo cual sugiere una pertinencia imprescindible como aspecto de fortalecimiento del aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning).

Como lo enuncia Vázquez-Mata (2008), la necesidad en los cambios en las metodologías educativas aplicadas observa unos aspectos diferenciadores en la forma de fortalecer el trabajo en equipo interdisciplinario, la concordancia y manejo de datos de diversas fuentes, la toma asertiva de decisiones bajo presión y crisis con niveles de incertidumbre, competencias distintas que confluyen en una misma acción del conocimiento aplicado a cada situación presentada en el contexto. Por otra parte, los beneficios y características incorporadas a ella la convierten en una herramienta fundamental para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, es pertinente realizar un análisis del estado actual de la literatura para conocer el avance e impacto que está teniendo este recurso, el cual se relaciona esencialmente a la metodología mobile learning y puede incidir directamente en el desarrollo de la competencia de ciudadanía digital. Entendiendo mobile learning como el aprendizaje que se produce a partir de la mediación de los dispositivos digitales móviles (Romero Rodríguez et al., 2018).

El objetivo de este proyecto es desarrollar entornos de simulación al microcurrículo de los programas (Amaya Afanador, 2019) de formación y

capacitación policial, utilizando un dispositivo provisto de auriculares y lentes para realidad virtual de bajo costo como las Google Cardboard, Samsung VR y Oculus Go o similares, para el entrenamiento en la atención efectiva de procedimientos policiales, en donde se hace uso adecuado de la fuerza y devengan esta cuidadosa tarea de preservar los derechos humanos y daño antijurídico en medio de manifestaciones sociales, funcionarios públicos, quienes están sujetos a las reglas, al uso delimitado de la misma, a través de los principios de legalidad, necesidad, precaución y proporcionalidad (Comité Internacional de la Cruz Roja [CICR], 2017).

De acuerdo a lo planteado, este proyecto de investigación en ciencia, tecnología e innovación como aporte a la educación policial, ha desarrollado un prototipo con una fase de prueba inicial tipo versión beta denominado “Simulador de juego Police Simulator VR” (Poveda Aguja et al., 2020), que conceptualizan un video simulador para plataforma Android, el cual se ejecuta bajo estándares de programación del software UNITY 3D. Un simulador de atención de casos policiales que pone a prueba el conocimiento teórico del estudiante (usuario), evaluando criterios de toma de decisiones frente a los casos de la vida real, arrojando un puntaje final (calificación) como evaluación sumativa dentro del proceso evaluativo de su aprendizaje; y una segunda propuesta de un prototipo tipo versión final, equipado con unas gafas VR MISIO virtual reality glasses, que reproducen la capacitación a través de un cuestionario interactivo donde el usuario vive una experiencia de lectura mecánica y comprensiva de apuntar y hacer click, apoyada con imágenes dentro de un entorno en 360°, desarrolladas bajo una noción de soporte tecnológico que lo hace conveniente para la compilación en diferentes plataformas.

En este sentido, provoca un significativo desarrollo de innovación policial rentable, de tal modo que se precisa la transferencia de conocimiento, con lo que se obtiene, a partir de un ROI (retorno sobre la inversión), un fuerte componente de optimización de los recursos, reducción de los tiempos y el presupuesto financiero que invierte la institución en temas de capacitación y, por supuesto, en la atención de demandas de disposición antijurídica a la institución por diferentes conceptos del presupuesto de la Policía Nacional de Colombia, que corresponden a incorrectos procedimientos policiales. Este rubro convendría para desarrollar y fortalecer otras capacidades en los integrantes y responder a las necesidades de formación, capacitación e investigación científica, con el propósito de atender y reorientar prioridades institucionales de convivencia y seguridad ciudadana que conlleva en sí mismo, el mejorar el servicio de policía (Bulla et al., 2015).

Conceptualización y diferencia clave entre la realidad virtual y la realidad aumentada

A partir de las revisiones epistemológicas sobre los conceptos de realidad virtual y realidad aumentada expuestas por diversos autores como Moreno Martínez y Galván Malagón (2020) y Jiménez et al. (2000), se puede describir la realidad virtual como un sistema informático que se origina mediante una simulación y representación automatizada de la realidad. Desde esta perspectiva, Azuma (1997), Cobo y Moravec (2011), Carracedo y Martínez Méndez (2012), Fundación Telefónica (2011), Fombona Cadavieco et al. (2012), Prendes Espinosa (2015), Cabero Almenara y Barroso Osuna (2015) y el Tecnológico de Monterrey (2017) definen que la realidad aumentada (RA) es aquel ambiente

donde se combina e integra lo virtual y lo real como combinación de información en tiempo real a través de cualquier dispositivo electrónico que lo traduzca.

Metodología

Análisis bibliométrico

El objetivo de este estudio es utilizar una revisión sistemática de la literatura y un análisis bibliométrico para identificar los artículos más relevantes sobre el tema. Estos artículos son revisados a fondo y, finalmente, se hace un resumen de toda la literatura publicada durante un período de veinte años. Sin embargo, cabe enfatizar que solo se agruparon cierto número de artículos para su revisión, debido a la premura y necesidad institucional para la presentación de resultados del informe de investigación.

De esta manera, la principal conclusión fue que, aunque todavía hay un considerable espectro de investigación por descubrir, y que en los últimos años no se ha evidenciado en bases de datos indexadas una participación activa de publicaciones sobre el tema, como en el periodo comprendido en los años 1998 a 2020, el estudio de esta área se ha hecho cada vez más importante desde la aparición de la pandemia de coronavirus. Y es tanto así, que los avances tecnológicos permiten que haya una formación y entrenamiento telemétrico y/o a distancia (online) y colaboración en equipos virtuales, lo que contribuye a un ahorro en los costos de operacionalización de la educación en el ámbito docente que promoverá esta tecnología en los próximos años.

La revisión de literatura se condujo siguiendo los lineamientos de Okoli y Schabram (2010) mediante las siguientes fases, las cuales se sintetizan en el siguiente esquema.

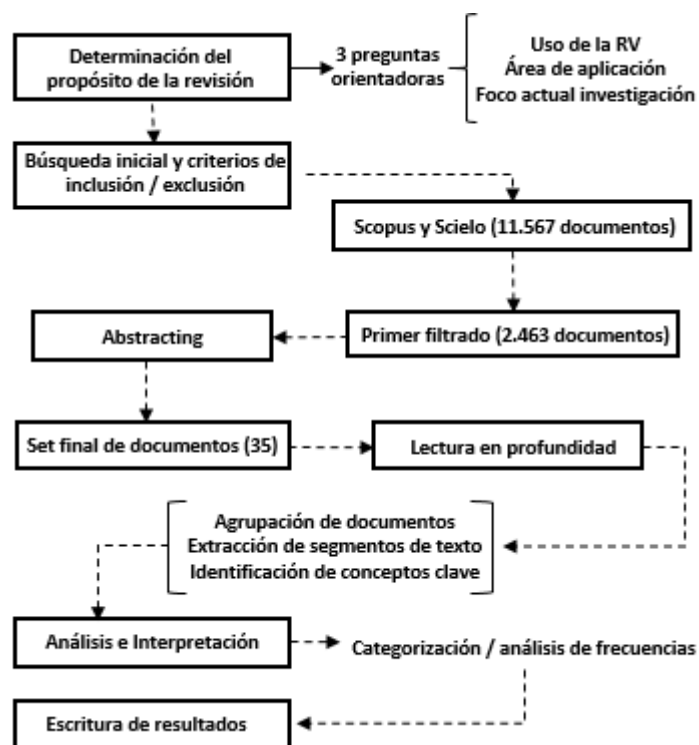


Figura 1

Fases de la revisión sistemática de literatura científica

elaboración propia a partir de Okoli y Schabram (2010) y Paz Balantay Chiappe Laverde (2020).

Determinación del propósito de la revisión

El propósito manifestado al final de la sección anterior de este artículo se consolidó a partir de la formulación de tres preguntas orientadoras: ¿cuáles han sido los usos principales de la realidad virtual? ¿En qué sectores o áreas de conocimiento se han aplicado con más frecuencia? ¿Cuál es el foco actual de la investigación sobre la realidad virtual?

Para abordar estas preguntas, se definieron los siguientes descriptores de búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY (google AND cardboard AND for AND training)) AND PUBYEAR > 1999 AND PUBYEAR < 2021, los cuales se aplicaron a dos de las principales bases de datos de revistas arbitradas y de alto impacto: Scopus y Scielo. La elección de estas bases de datos aseguró una amplia cobertura de publicaciones de alta calidad tanto en inglés como en español/portugués.

El siguiente paso dentro de esta primera fase consistió en determinar criterios de inclusión o exclusión de textos. Dichos criterios establecieron que:

- Solo se seleccionaron artículos con resultados de investigación.
 - Se revisaron artículos en inglés y español en una cantidad proporcional a la producción anual reportada en las bases de datos.
 - El marco de tiempo para circunscribir la revisión contempló los últimos 20 años (2000-2020), para brindar mayor rigurosidad científica veraz en la revisión sistemática de literatura, con lo cual la revisión se enfocó a partir de los últimos cuatro años de la aplicación masiva de la realidad virtual (RV).

Búsqueda inicial de la literatura y aplicación de criterios de inclusión y exclusión

Una aplicación inicial de los descriptores de búsqueda arrojó un corpus general de 11.676 resultados como Base de Mendeley Data en archivos sobre el asunto investigado, a los cuales se les aplicó un filtrado por área temática (social sciences, engineering y computer sciences) y por tipo de documento, para escoger solamente documentos que presentaran resultados de investigación publicados en los últimos cuatro años (2016-2020), tanto en inglés como en español, lo cual se realizó directamente en las bases de datos. Luego de tal filtrado, se alcanzó un set de documentos de 35 unidades.

Tabla 1.
Criterios de inclusión en función de las variables

Variables	Criterios de inclusión
Año de publicación	Los años comprendidos entre 2000 y 2020.
Tipología de los documentos	Para realizar el mapa de redes, solo se tuvieron en cuenta los artículos científicos. Para el resto del estudio se han utilizado todos los documentos.
Áreas de publicación	Se han contemplado las tres más relevantes de nueve campos de aplicación.
País	Se han seleccionado los que tienen publicados a partir de un documento, del total de los documentos.
Idioma	En el análisis de los documentos, no se ha utilizado ningún criterio de exclusión por idioma de publicación. Dado que las palabras clave utilizadas para la búsqueda son inglesas, se abarcan todos los artículos escritos en cualquier idioma, puesto que cuentan con descriptores (keywords) traducidos al inglés además de los del idioma de publicación.
Mapa bibliométrico	Se ha realizado con todos los artículos encontrados en Scopus.

elaboración propia



Documentos

elaboración propia a partir de resultados en Scopus.

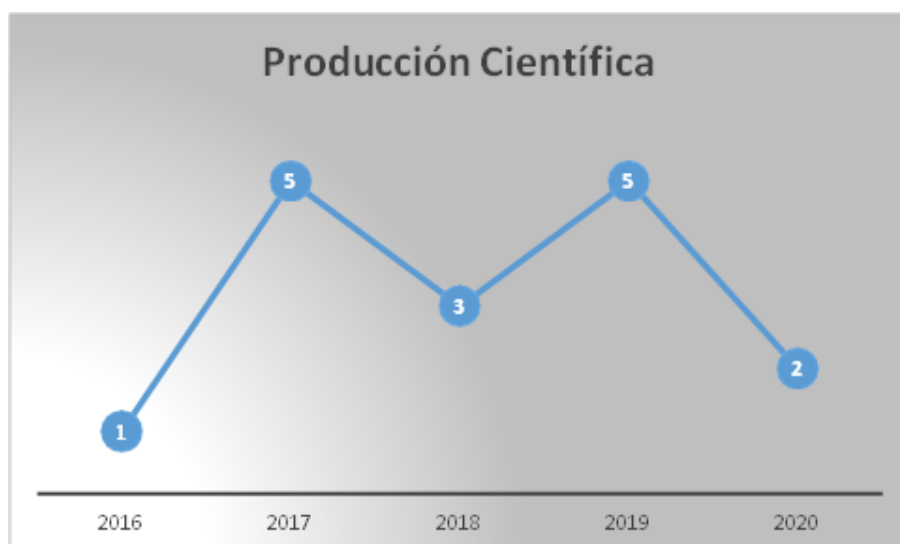


Figura 3

Producción diacrónica sobre Google Cardboard for Training

elaboración propia a partir de resultados en Scopus.

Abstracting y filtrado

Debido a que la cantidad de publicaciones en inglés y en español, así como las arrojadas por Scopus y Scielo se presentaron en magnitudes muy incipientes y al mismo tiempo tan disímiles (figura 2), se optó por calcular una muestra representativa con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error del 5 % a

partir de la siguiente ecuación: $n = \frac{z^2 X p (1 - p)}{e^2}$

con lo cual se estimó el tamaño deseable de un segundo conjunto de $1 + \left(x \frac{z^2 x p (1 - p)}{e N} \right)$

documentos (n=176), para luego avanzar en el siguiente proceso denominado abstracting, en el cual se procedió a la lectura de los títulos y abstracts de

los textos seleccionados con el fin de determinar y asegurar su pertinencia temática (correspondencia del artículo con *Google Cardboard for Training*) y la presentación de resultados de investigación dentro de los textos. Este proceso complementó el primer filtrado sobre las bases de datos. Por otra parte, esta cifra debería reflejar proporcionalmente la magnitud de las publicaciones de ambas bases de datos, por lo cual, se optó por hacer una selección ponderada por año e idioma para configurar un conjunto final de documentos.

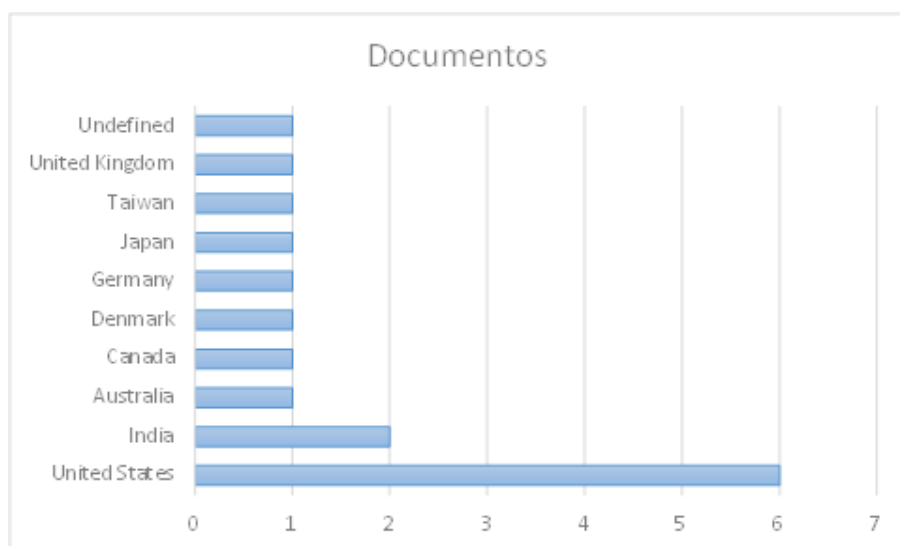


Figura 4

Número de documentos en base de datos Scopus por país/territorio
elaboración propia a partir de resultados en Scopus.

Lectura en profundidad y extracción de datos

La lectura en profundidad se llevó a cabo de manera paralela con la extracción de datos en función de las preguntas orientadoras que se plantearon al inicio de la revisión. Para el efecto, se generó una matriz de datos en la cual se registraron las referencias de los artículos seleccionados, los usos principales de la realidad virtual, sectores o áreas de conocimiento y el foco actual de la investigación sobre la realidad virtual en el cual se adelantó dicho estudio.

Tabla 2

Número de documentos en función del área de publicación en las bases de datos Scopus

Área de Publicación	Número de documentos Scopus	Porcentaje total
Computer Science	9	25,7 %
Engineering	8	22,9 %
Social Sciences	8	22,9 %
Business, Management and Accounting	2	5,7 %
Mathematics	2	5,7 %
Medicine	2	5,7 %
Nursing	2	5,7 %
Environmental Science	1	2,9 %
Psychology	1	2,9 %

elaboración propia a partir de resultados de Scopus.

Análisis e interpretación

Los datos registrados en la matriz de análisis se abordaron tanto de manera cualitativa como cuantitativa, mediante un proceso de categorización por familiarización. En este proceso se identificaron elementos comunes entre los datos extraídos de la literatura para luego proceder con su clasificación alrededor de patrones diferenciados basados en relaciones entre sí. Para llegar a tal clasificación, previamente se realizó un proceso de unificación y homologación de términos para finalmente proceder con un proceso de análisis de frecuencias de los términos constitutivos de cada categoría.

Para efectos de asegurar la consistencia en el proceso de registro y análisis de la información consignada en la matriz de datos, se llevó a cabo una triangulación por dos observadores, con el propósito de reducir el nivel de sesgo en dichos procesos. Para el efecto, cada observador verificó la correspondencia entre los datos extraídos y la fuente de la que se tomaron, lo cual se registró de manera independiente para luego ser sometidos a comparación. La confiabilidad de este proceso de observación se abordó mediante la aplicación de un coeficiente de Kappa de Cohen como instrumento de medición inter-rater, a través de la siguiente ecuación

$$;k = \frac{Pr(a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)}$$

el cual arrojó un resultado de $K=0,508$,

resultado que se obtuvo teniendo en cuenta las concordancias y disparidades en las observaciones que cada observador registró en la matriz de datos. Según Manterola et al. (2018), este resultado indica un nivel de confiabilidad moderado para este tipo de procesos.

Resultados

Resultados bibliométricos

Los 176 artículos revisados de manera general en el campo de la realidad virtual, de un universo total de 11.676, se distribuyeron de manera heterogénea en 16 revistas de alto impacto en las categorías “social sciences” y “computer sciences” en Scopus. La tabla 2 muestra la relación de los porcentajes de los artículos revisados para lectura en profundidad por revista y el porcentaje de participación de cada revista en el total de artículos indexados en Scopus sobre este tema. Además, se indica la calidad de las fuentes consultadas en términos de su factor de impacto a partir de las mediciones del Scientific Journal Rankings (SJR) y del Journal Citation Reports (JCR) y su ubicación en los cuartiles de SJR.

Discusión

Análisis de tendencias en la realidad virtual en diversos sectores de la economía en general, encuestas y reportes sobre el impacto actual que están teniendo estas tecnologías en el ámbito formativo, tanto educativo como corporativo, explican que la realidad aumentada mejora la realidad y deja al usuario dentro de ella, mientras que la realidad virtual lo lleva a un mundo virtual. La realidad virtual implica una interacción y una generación de datos en tiempo real, y presenta

diversas aplicaciones que incluyen juegos de vídeo (interacción física con los modelos 3D), parques temáticos y simulaciones (como la conducción y el vuelo, por ejemplo). A partir de esto, realizamos una aproximación al impacto actual que tienen estas tecnologías en el campo del educativo, haciendo foco en su utilización con fines formativos y de entrenamiento policial.

Las tendencias emergentes de este sector, como la convergencia entre dispositivos inalámbricos, realidad aumentada y el internet de las cosas (IOT - internet of things), se prevé que impulsarán la demanda. Se espera que la convergencia entre estas tecnologías proporcione una experiencia de usuario más interactiva e inmersiva, según lo señala esta investigación exhaustiva desarrollada bajo la rigurosidad científica pertinente.

Por su parte, el reporte “Virtual Reality Market by Component (Hardware and Software), Technology (Non-Immersive, Semi- & Fully Immersive), Device Type (Head-Mounted Display, Gesture Control Device), Application and Geography - Global Forecast to 2022”, elaborado por MarketsandMarkets, plantea una expectativa de crecimiento de este mercado de USD 1,37 billones en 2015 a USD 33,90 billones en 2022; con una tasa de crecimiento anual compuesta del 57,8 % entre 2016 y 2022. Según revela el informe, el creciente uso de head-mounted displays (HMDs) en el sector entretenimiento y juegos de azar, la disminución de los precios de las pantallas y otros componentes de hardware de las HMDs, y el uso de la realidad virtual para capacitación y simulación en el sector defensa, son los principales factores que impulsan el mercado de realidad virtual.

En tanto, el informe 2016 Virtual Reality Consumer Report, elaborado por Greenlight citado en Graves, E. (2018) sobre los procesos de VR, consultó a 1.200 personas sobre su nivel de interés en una serie de categorías de uso de la realidad virtual. Las seis categorías principales de uso identificadas fueron los viajes, el turismo o la aventura (73,5 %), las películas y los vídeos grabados (67,3 %), eventos en directo (67,0 %), diseño para el hogar (65,9 %), la educación (63,9 %), y los juegos (61,0 %). Lo interesante es que la utilización educativa de la RV supera el interés de su uso para finalidades lúdicas.

Conclusiones

La realidad virtual se presenta como una opción para la innovación pedagógica y didáctica y constituye una herramienta importante a la hora de optar por la enseñanza de las ciencias generales como policiales de una manera dinámica e interactiva.

El rendimiento académico de los funcionarios y estudiantes de formación inicial en las escuelas de formación policial y las academias, pueden ser favorecidos si se emplea la realidad virtual, como herramienta pedagógica, ya que, esta favorece el aprendizaje dinámico, inmersivo e intuitivo.

La realidad virtual presenta también grandes beneficios para el cuerpo docente, teniendo en cuenta que las temáticas pueden ser impartidas y transmitidas de un modo más práctico y experiencial. La interactividad que supone el uso de esta tecnología como herramienta didáctica, que puede favorecer el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en cualquier contexto. Sin embargo, desde el punto de vista de la incorporación de las tecnologías de realidad virtual y la realidad

aumentada en los procesos de formación en la universidades como corporativo, se vislumbra que hay interesantes desafíos por delante, convergiendo y encontrando puntos de contacto y continuidad entre los procesos neurológicos y psicológicos del aprendizaje, integrando la tecnología en forma natural y sostenible para las personas. Paradójicamente, debemos abrazarnos a la tecnología para generar organizaciones más humanas, con mejores condiciones y procesos de trabajo para las personas y metodologías de enseñanza y aprendizaje, que permitan desplegar todo nuestro potencial en fortalecimiento de habilidades y competencias para el desarrollo del trabajo. El campo de lo virtual y su intersección con la realidad física nos abren, literalmente, un nuevo mundo de posibilidades.

Referencias

- Amaya Afanador, A. (2019). Catorce pasos para introducir la simulación clínica al currículo de medicina y ciencias de la salud. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 1(1), 55-60. <https://dx.doi.org/10.35366/RSC191I>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 6(4), 355-385.
- Bulla, P., Guarín, S. y García Sánchez, E. (2015). Formación policial y seguridad ciudadana. ¿Cómo mejorar el servicio de policía? Fundación Ideas para la Paz (FIP) Friedrich-Ebert-Stiftung (FES).
- Cabero Almenara, J. y Barroso Osuna, J. (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Editorial Síntesis.
- Carracedo, J. y Martínez Méndez, C. L. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*, 7(2), 102-108.
- Comité Internacional de la Cruz Roja. (29 de septiembre de 2017). *El uso adecuado de la fuerza en protestas sociales*. <https://www.icrc.org/es/document/colombia-uso-de-la-fuerza-en-protestas-sociales>
- Cobo, C. y Moravec, J. W. (2011). Aprendizaje invisible: hacia una nueva ecología de la educación. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Fombona Cadavieco, J., Pascual Sevillano, M. Á., Ferreira, A. y Madeira, M. F. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (41), 197-210.
- Fundación Telefónica. (2011). La sociedad de la información en España 2011. Fundación Telefónica.
- Graves, E. (2018). Media influence on expectations of virtual reality. *Refractory*, 30. <https://repository.canterbury.ac.uk/item/88vw9/media-influence-on-expectations-of-virtual-reality>
- Jiménez, A., Villalobos Abarca, M. y Luna Ramírez, E. (2000). Cuándo y cómo usar la realidad virtual en la enseñanza. *Revista de Enseñanza y Tecnología*, (16), 26-36.
- Manterola, C., Grande, L., Otzen, T., García, N., Salazar, P. y Quiroz, G. (2018). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Revista Chilena De Infectología*, 35(6), 680-688.
- Moreno Martínez, N. M. y Galván Malagón, M. C. (2020). Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa desde un enfoque comunicativo. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (38), 1-16.

- Okoli, C. y Schabram, K. (2010). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. [Documento de trabajo]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Paz Balanta, G. A. y Chiappe Laverde, A. (2020). M-learning: conectando enseñanza y aprendizaje dentro y fuera de la escuela. *Intellectum Universidad de la Sabana*, 32.
- Poveda Aguja, F. A., Cabezas Quintero, J. L. y Serna Gómez, M. A. (2020). Aplicación tecnológica de una herramienta Google 3D-VR como estrategia de formación policial. *Scientometrics e Researching*, 23.
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203.
- Romero Rodríguez, J. M., Aznar Díaz, I. y Rodríguez García, A. M. (2018). La tecnología móvil de realidad virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(1), 256-274.
- Tecnológico de Monterrey. (2017). Edu Trends - realidad aumentada y realidad virtual. Observatorio de Innovación Educativa.
- Urquiza Mendoza, L. I., Auria Burgos, B. A., Daza Suarez, S. K., Carriel Paredes, F. y Navarrete Ortega, R. I. (2016). Use of virtual reality for future education in schools of Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 1(4), 26-30. <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol1iss4.2016pp26-30>
- Vázquez-Mata, G. (2008). Realidad virtual y simulación en el entrenamiento de los estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 11(supl.1), S29-S31.