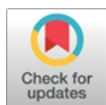




PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES COMO PROSUMIDORES DE OBJETOS EN FORMATO DE REALIDAD EXTENDIDA: UN ESTUDIO EXPLORATORIO*

STUDENTS' PERCEPTION AS PROSUMERS OF OBJECTS IN EXTENDED REALITY FORMAT: AN EXPLORATORY STUDY

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS COMO PROSUMIDORES DE OBJETOS EM FORMATO DE REALIDADE ESTENDIDA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO



Jeanette Chaljub-Hasbún

Autora de correspondencia

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0002-3778-9039>

jeanette.chaljub@intec.edu.do

Pamela Michel-Acosta

Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0001-6198-0020>

pamela.michel@intec.edu.do

Vieska Camilo-Rodríguez

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0001-7331-1457>

ve.camilo@ce.pucmm.edu.do

Rafael Bello Díaz

Universidad Católica de Santo Domingo (UCSD), República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0002-2572-4414>

rbello@ucsd.edu.do

Josefina Pepín-Ubrí

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0001-6214-9837>

jp5964@unphu.edu.do

Recibido: 06/05/2025 Revisado: 21/05/2025 Aceptado: 21/05/2025 Publicado: 28/05/2025

Resumen: Este estudio tiene como objetivo principal conocer la percepción de los estudiantes en su rol de prosumidores de objetos en RE (RA y RV). Es de corte transversal, con un enfoque exploratorio cualitativo. Se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada, cuyo instrumento consta de 13 preguntas. Los datos cualitativos se clasificaron en 6 categorías: *Conocimientos Previos (CP)*, *Características de la RE (CRE)*, *Uso Educativo (UE)*, *Aplicaciones para Construir la RE (APC-RE)*, *Posibilidades Educativas (PE)*, *Intención de Uso Futuro (IUF)*. El tipo de muestreo es no probabilístico ($N = 18$) y consta de estudiantes universitarios y preuniversitarios. Los resultados reflejan que los participantes tenían escaso conocimiento y dominio de estas tecnologías. No obstante, que son muy innovadoras y fáciles de utilizar. Dentro de las conclusiones, se puede mencionar que la totalidad de los estudiantes participantes tiene una percepción positiva hacia la RE en el ámbito educativo y entiende que su uso puede mejorar la experiencia de aprendizaje. La motivación intrínseca se evidenció ser muy alta y de mucha receptividad, al notar que ellos mismos pueden crear sus propios recursos digitales. Como

recomendación, se sugiere una adecuada formación del profesorado para la integración de la RE en sus actividades didácticas y curriculares.

Palabras claves: Prosumidores; Realidad Aumentada; Realidad Extendida; Realidad Virtual.

Abstract: The main objective of this study is to know the perception of students in their role as prosumers of objects in RE (AR and VR). It is a cross-sectional study, with a qualitative exploratory approach. The semi-structured interview technique was used, whose instrument consists of 13 questions. The qualitative data were classified into 6 categories: *Prior Knowledge (PK)*, *Characteristics of the ER (CER)*, *Educational Use (EU)*, *Applications to Build the ER (ATB-ER)*, *Educational Possibilities (EP)*, *Intention for Future Use (IFU)*. The type of sampling is non-probabilistic ($N = 18$) and consists of university and pre-university students. The results reflect that the participants had little knowledge and mastery of these technologies. However, they are very innovative and easy to use. Among the conclusions, it can be mentioned that all the participating students have a positive perception towards ER in the educational environment and understand that its use can improve the learning experience. Intrinsic motivation was shown to be very high and very receptive, noting that they themselves can create their own digital resources. As a recommendation, adequate teacher training is suggested for the integration of the EN in their didactic and curricular activities.

Keywords: Prosumers; Augmented Reality; Extended Reality; Virtual Reality.

Resumo: O principal objetivo deste estudo é compreender a percepção dos estudantes no seu papel de prosumidores de objetos em ER (RA e RV). Trata-se de um estudo transversal, com abordagem qualitativa exploratória. Foi utilizada a técnica de entrevista semiestruturada, cujo instrumento é composto por 13 questões. Os dados qualitativos foram classificados em 6 categorias: *Conhecimento Prévio (CP)*, *Caraterísticas do ER (CRE)*, *Uso Educacional (UE)*, *Aplicações para Construir o ER (APC-ER)*, *Possibilidades Educacionais (EP)*, *Intenção de Uso Futuro (IUF)*. O tipo de amostragem é não probabilística ($N = 18$) e é constituída por estudantes universitários e pré-universitários. Os resultados mostram que os participantes tinham pouco conhecimento e domínio destas tecnologias. No entanto, estas são muito inovadoras e fáceis de utilizar. Entre as conclusões, pode referir-se que todos os estudantes participantes têm uma percepção positiva em relação à ER no ambiente educativo e compreendem que a sua utilização pode melhorar a experiência de aprendizagem. A motivação intrínseca foi considerada muito elevada e muito recetiva, uma vez que se aperceberam de que eles próprios podem criar os seus próprios recursos digitais. Como recomendação, sugere-se a formação adequada dos professores para a integração da aprendizagem eletrónica nas suas actividades didácticas e curriculares.

Palavras-chave: Prosumidores; Realidade Aumentada; Realidade Estendida; Realidade Virtual..

Cómo citar este artículo: Chaljub-Hasbún, J., Michel-Acosta, P., Camilo-Rodríguez, V., Bello-Díaz, R., y Pepín-Ubrí, J. (2025). Percepción de estudiantes como prosumidores de objetos en formato de realidad extendida: un estudio exploratorio. *Hachetetepe. Revista científica en Educación y Comunicación*, (30), 1-18. <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2025.i30.1105>

1. INTRODUCCIÓN

En estos momentos de irrupción continua de nuevas herramientas digitales, la educación ha experimentado una transformación significativa, impulsada por la integración de tecnologías emergentes para los Aprendizajes y Comunicación (TAC) (Chamola et al., 2025; Gervasi et al., 2023; Ironsi, 2023; Lucero-Baldevinites, 2024; Sofiadin, 2024; Yadav, 2025). Entre ellas, podemos citar inteligencia artificial (IA), realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA), realidad mixta (RM), ya que se destacan por su capacidad para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo

experiencias dinámicas e innovadoras (Crogman et al., 2025; Sacavém et al., 2025; Yue et al., 2025). Chandanani et al. (2025) alegan que estos términos se colocan bajo la sombra del término de realidad extendida (RE).

No obstante, para que se produzca un cambio en el modelo de enseñanza con metodologías innovadoras, se necesita que el docente propicie ambientes donde los estudiantes asuman un rol activo en su aprendizaje (Singun, 2025). En este sentido, los ecosistemas de enseñanza se desarrollan en entornos abiertos con estrategias innovadoras que fomentan los autoaprendizajes. De ahí, que sea importante la integración de actividades dinámicas e inmersivas que permitan a los estudiantes poder interactuar con los recursos digitales educativos, lo cual aumenta la motivación y el compromiso por los aprendizajes (Michel-Acosta et al., 2024; Tingua-Anzules y Cruz-Felipe, 2022; Wang y Wang, 2024). En el caso de la RA, por ejemplo, con su capacidad para superponer información digital en el mundo real, proporciona una plataforma ideal para esta co-creación, permitiendo a los estudiantes diseñar y experimentar con Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) interactivos (Kleftodimos y Evagelou, 2025; Rutten y Brouwer-Truijen, 2025). De su lado, los entornos de RV permiten a los estudiantes explorar e interactuar con objetos tridimensionales e inmersivos y simulaciones de una manera más intuitiva y real, lo que mejora su comprensión y retención de temas complejos y que, por lo regular, se presentan en formatos bidimensionales (Leong et al., 2024; Sharma et al., 2024; Wu et al., 2025). Este proceso no solo consolida la comprensión de conceptos complejos, sino que también estimula la creatividad, la resolución de problemas y la innovación (Akter et al., 2024; Oigara, 2025; Shin et al., 2023; Yingsoon et al., 2025).

1.1. El estudiante como productor de contenido

Existen múltiples estrategias de enseñanza para activar los conocimientos y los aprendizajes situados, que promueven la implementación de herramientas digitales para promover los aprendizajes inmersivos y las experiencias hápticas que producen una sensación de emoción y motivación para interactuar con los OVA (Ludvigsson et al., 2021). Estos pueden integrarse en el currículo mediante laboratorios virtuales, que permiten a los estudiantes realizar ejercicios prácticos a distancia. Estos proporcionan una plataforma para que los profesores demuestren aplicaciones prácticas y para que los estudiantes realicen experimentos, mejorando su comprensión y sus habilidades (Navas et al., 2022). Al aprovechar los laboratorios virtuales, los objetos virtuales de aprendizaje estratégicos (VLO), la integración de sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), las herramientas TIC y las tecnologías inmersivas como la RV y la RA; los educadores pueden crear entornos de aprendizaje dinámicos y eficaces que satisfagan las diversas necesidades y preferencias de los estudiantes (Mallek et al., 2024; Santorum et al., 2021; Yingsoon et al., 2025).

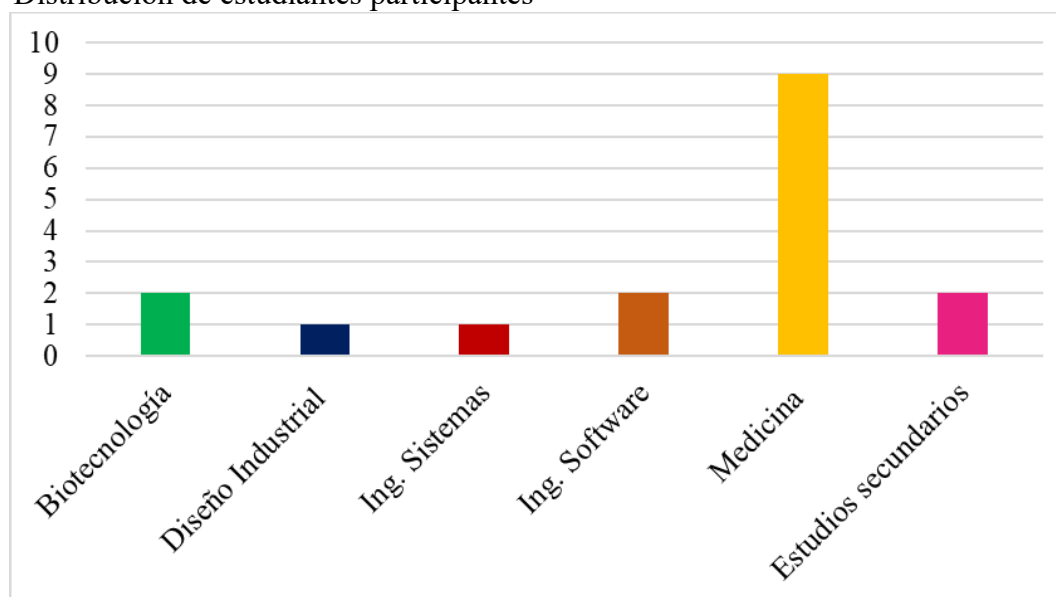
Dentro de las actividades de aprendizaje que desarrollan altos niveles de pensamiento, se encuentran aquellas que fomentan la creatividad y resolución de problemas. Tal como sugiere la Taxonomía de Bloom para la era digital, que establece que el nivel más alto de desarrollo que un estudiante puede alcanzar ya no es solo evaluar, sino crear (Bucăța y Tileagă, 2024). Cuando los estudiantes se ven expuestos a una determinada situación de aprendizaje que involucre el pensamiento de diseño o también conocido como *design thinking*, dejan de ser receptores pasivos de información y se convierten en productores de contenido mediado; es decir, pasan de ser meros consumidores de información a desempeñar el papel de prosumidores (Senderayi y

Senderayi, 2025; Morenike y Saziwa, 2025). La noción de prosumidor, que combina los roles de productor y consumidor, se ha vuelto relevante en el contexto educativo contemporáneo, ya que los usuarios no solo consumen contenido educativo, sino que también participan activamente en su creación, adaptándolo a sus necesidades y contextos específicos (Ertz et al., 2024; Isaeva et al., 2025).

2.METODOLOGÍA

Este estudio tiene como objetivo principal conocer la percepción de los estudiantes en su rol de prosumidores de objetos en RE (RA y RV). Para responderlo, se han planteado dos preguntas, desde el punto de vista de los estudiantes participantes: a) ¿cuáles son las posibilidades de uso de la RE en el ámbito de la educación? y b) ¿qué ventajas e inconvenientes podría tener la RE como herramienta de producción de contenidos por los estudiantes? El tipo de muestreo es no probabilístico, pues la elección de los participantes no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación en un público cautivo (Marella, 2023). En el caso de este estudio, la muestra incluye 18 estudiantes del Instituto Tecnológico de Santo (INTEC) en la República Dominicana y de un colegio privado del país —Figura 1—:

Figura 1.
Distribución de estudiantes participantes

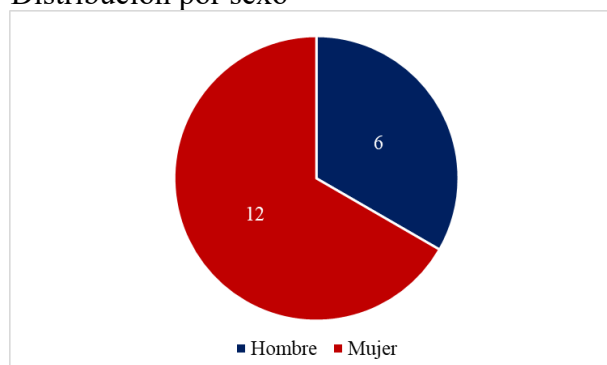


Fuente: elaboración propia.

De la figura 1, se puede observar una predominancia de estudiantes del área de la salud, con un total de 9 participantes de la carrera de Medicina. Le siguen las ingenierías: 2 estudiantes de Ingeniería en Software, 1 de Ingeniería en Sistemas y 1 de Diseño Industrial. Además, se cuenta con 2 participantes de la carrera de Biología. Por último, 2 de los participantes aún se encuentran cursando estudios preuniversitarios de un colegio privado de la República Dominicana, lo que aporta diversidad al perfil académico de la muestra.

También, se realizó la distribución por sexo, tal como lo indica la figura 2 a continuación. Se puede observar un total de 12 mujeres frente a 6 hombres.

Figura 2.
Distribución por sexo



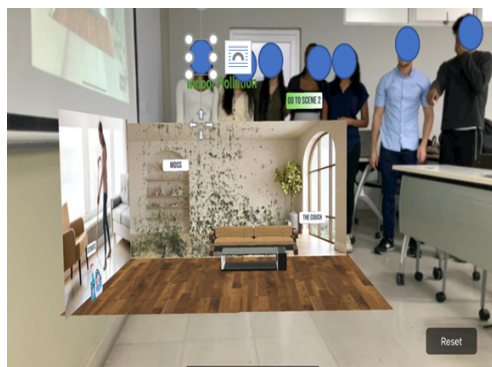
Fuente: elaboración propia.

A cada uno de los estudiantes, le fue asignado un tema para su diseño y producción de un OVA en formato RA o RV, con su respectiva consigna de trabajo —Figura 3—.

Figura 3.
OVA creados por estudiantes. (a) OVA en RA y (b) OVA en RV

(a) Trabajo final de Chemistry I con el tema “Contaminación doméstica” (Indoor pollution)

(b) Recorrido virtual por el “Bosquecito” del INTEC, un patio del campus.



Fuente: elaboración propia.

Se realizó durante el trimestre febrero – abril, 2025, por lo que es de tipo transversal, y tiene un enfoque exploratorio cualitativo. Se ha realizado una entrevista semiestructurada para la recogida de información. Este tipo de técnica se basa en una guía de preguntas preestablecidas, a partir de las cuales el entrevistador dispone de flexibilidad para introducir nuevas preguntas en el transcurso de esta con el fin de obtener más

información sobre alguna cuestión o aclarar algunos conceptos (Elkady et al., 2024; Zhao et al., 2025). El instrumento fue extraído de Gallego-Pérez (2018), quien postuló una tesis doctoral sobre posibilidades educativas de la realidad aumentada como herramienta de producción de experiencias formativas.

Consta de 13 preguntas, que fueron enfocadas a la RE (RA y RV), a saber:

- ¿Has participado anteriormente en experiencias con TIC?
- ¿Conocías la realidad extendida como herramienta aplicada a la educación?
- ¿Crees que la realidad extendida es una herramienta innovadora?
- ¿Consideras que es una herramienta divertida?
- ¿Crees que, desde el punto de vista del alumno, la realidad extendida puede ser una herramienta que te facilite tu etapa como estudiante a la hora de producir materiales o realizar actividades de clase?
- ¿Te gustaría que la realidad extendida fuese una tecnología aplicada al resto de asignaturas?
- ¿Ahora que la conoces, y que has vivido la experiencia desde el lado del profesional que crea contenidos mediante esta tecnología, crees que su aplicación en la educación será positiva?
- ¿Utilizarás la realidad extendida en el futuro?
- De las aplicaciones vistas en la acción formativa, ¿cuál crees que es la que mejor se adecua a las necesidades que como futuros profesionales de la educación tendréis?
- ¿Y la que menos?
- ¿Crees que es fácil de usar?
- ¿Crees que el uso de la realidad extendida aumentaría tu rendimiento como estudiante?
- ¿Crees que es buena idea utilizar la realidad extendida en los procesos formativos?
- Como alumno, ¿crees que facilitaría tu proceso de aprendizaje el hecho de que tus profesores utilizaran más esta tecnología?

Para preservar el anonimato, se han colocado los siguientes códigos: E1 para estudiante 1, E2 para estudiante 2 y así sucesivamente.

3.RESULTADOS

Para el análisis de los datos cualitativos, se utilizó el *software Python 3.10* con las librerías *Pandas* y *Numpy*. En este estudio, se utilizaron variables nominales, un tipo de variable cualitativa que sirve para clasificar datos sin un orden específico, permitiendo así la categorización de la información (Renjith y Arunkumar, 2025). Se utilizaron las 6 categorías descritas por Gallego-Pérez (2018), que agrupan elementos con aspectos específicos de conceptos o temas emergentes en las respuestas recolectadas, lo que facilitó la organización y agrupación de la información para su interpretación (Hazards et al., 2025; Park, 2022; Ren, 2024). La tabla 1 muestra, las categorías y subcategorías utilizadas.

Tabla 1.

Matriz de categorías seleccionadas

Categorías	Subcategorías
Conocimientos previos	
Características de la RE	
Uso educativo	Uso como alumno
Aplicaciones para construir RE	Más positivas
	Menos positivas
	Facilidad de uso
Posibilidades educativas	
Intención de uso futuro	

Fuente: extraído de Gallego-Pérez (2018).

a) *Conocimientos Previos (CP)*: refiere al grado de familiaridad teórica y práctica que los participantes tienen con la Realidad Extendida (RE) (Altmeyer et al., 2020).

Los participantes mostraron un grado moderado de familiaridad teórica con la RE, principalmente vinculadas al ámbito del entretenimiento o la visualización de contenidos en 2D. Algunos estudiantes, ya tenían ciertas experiencias con estas tecnologías aplicadas en educación como: E5. “Sí, y conocía algunos recursos educativos, pero no tantos; E6. Si. No la conocía como herramienta virtual para la educación”. Esto apunta a que, aunque los participantes reconocen y comprenden de manera general la RE, su asociación principal sigue estando ligada al entretenimiento. Lo que permite ver, que este campo aún no forma parte habitual de sus experiencias de aprendizaje.

b) *Características de la RE (CRE)*: refiere al conjunto de cualidades positivas o negativas que los estudiantes identifican en la tecnología (Mitsea et al., 2024).

La innovación y el factor lúdico emergieron como atributos centrales de la RE para los estudiantes, quienes la describieron como: E4. “En un mundo tan cambiante, la realidad virtual puede ser de mucha ayuda a la hora de innovar, porque es algo relativamente muy nuevo en el mundo, que aún tiene mucho que explorar”; E7. “Si, considero que es una herramienta muy divertida con muchas posibilidades de expansión”; E11. “Definitivamente es innovadora”. Sin embargo, algunos estudiantes señalan que, E6. “Sí, considero que luego de tomar un tiempo corto de aprendizaje, se vuelven fácil de utilizar”. En conjunto, estos resultados indican que la percepción de valor o motivación intrínseca se refiere a la realización de una actividad por el placer y la satisfacción que se derivan de la misma, sin necesidad de recompensas externas (Kamberi, 2025; Zhou y Zhang, 2023).

c) *Uso Educativo (UE)*: Hace referencia a la forma en que tecnologías como la RA, RV RM son integradas en contextos de enseñanza y aprendizaje (Huang y Tseng, 2024). Esta categoría describe dos sub-categorías: (a) uso de estas herramientas como alumno y (b) uso como profesional.

Las respuestas obtenidas fueron: E1. “Puede facilitar la forma de aprendizaje en proyectos”; E2. “Sí, ya que hay muchas aplicaciones que son útiles para conocer y explorar materiales, y hasta crear su propio material para presentarlo en la clase”; E3.

Desde ese punto de vista, hay muchos alumnos que presentan un estado de aburrimiento a la hora de aprender, ya que no están siendo estimulados lo suficiente.

A la hora de usar esta herramienta, puede que el estímulo sea más grande y permita una mejor absorción del conocimiento.

Y E12. “Sí, ya que hay muchas aplicaciones que son útiles para conocer y explorar materiales, y hasta crear su propio material para presentarlo en la clase”. Se destacó la transformación del aprendizaje pasivo en una experiencia activa en la que se aprende haciendo, lo cual favorecería la retención y la transferencia de conocimientos (Boedeker et al., 2025).

d) *Aplicaciones para construir RE (APC-RE)*: refiere a las plataformas, herramientas digitales y entornos de desarrollo utilizados para diseñar, programar o ensamblar experiencias de Realidad Extendida, incluyendo Realidad Aumentada, Virtual o Mixta (Crolla et al., 2024). En este caso, se consideran tres sub-categorías: (a) más positivas; (b) menos positivas y (c) facilidad de uso.

En cuanto a las herramientas, los participantes mencionaron, con frecuencia, soluciones “no code” son herramientas o plataformas que permiten crear aplicaciones, sitios web, automatizaciones u otros productos digitales sin necesidad de escribir código de programación (Koç et al., 2025; Masili, 2023). Entre ellas se encuentran: a) *ZapWorks®*: plataforma de creación de experiencias de RA que permite a diseñadores, educadores y desarrolladores construir contenido interactivo sin necesidad de grandes conocimientos técnicos (Zúniga-Solórzano y Fabregat, 2025); b) *Sketchfab®*: plataforma en línea que permite visualizar, compartir y descargar modelos 3D de forma interactiva desde cualquier navegador (Hwang, 2024) y c) *KRpano®*: herramienta profesional para crear y visualizar recorridos virtuales en 360° e imágenes panorámicas interactivas (Dwisatyadini et al., 2024). Todos estos aplicativos fueron utilizados en el laboratorio de RE del INTEC. Entre las respuestas a destacar se encuentran: E3. *Zappar*; E5. “KRpano es muy bueno para temas educativos principalmente de espacios, monumentos y lugares parecidos”; E6. “Considero que zappar, específicamente a través de la herramienta de Mattercraft, la cual, aunque no se ha explorado en su totalidad, nos permite hacer cosas que las otras aplicaciones no, como es la interacción en vivo con los materiales 3D que se desarrollan”; E13. “Encuentro que ZapWorks fue muy eficaz y fácil de utilizar”.

Sin embargo, la mayoría coincidió en que las versiones gratuitas de estas plataformas imponen límites como el tamaño de proyecto, número de usuarios, funcionalidades avanzadas, lo que podría desincentivar proyectos de mayor escala. Esta experiencia les permitió la oportunidad de realizar el trabajo colaborativo interdisciplinar incorporando diseñadores 3D, guionistas y evaluadores, como modo de enriquecer los procesos de producción de contenidos interactivos y hápticos.

e) *Posibilidades educativas (PE)*: hace referencia al conjunto de oportunidades que ofrecen las tecnologías de Realidad Extendida para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje (Wang y Li, 2024).

Los estudiantes participantes valoraron aplicaciones de la RE más allá de un contenido específico por la versatilidad de la tecnología. E3.

Quizás no en todos, pero hay muchos procesos los cuales pueden beneficiarse de la realidad virtual; E6. Sí, tanto para el alumnado como para el profesor, les permite a ambos tanto demostrar como observar un recurso con su mayor esplendor, al no limitarse a lo material, sino poder expandir sus horizontes demostrando cosas con facilidad que no se pueden observar normalmente con el ojo humano, o al desmontar cosas y volver a armarlas sin el miedo de dañar el material una y otra vez. E18. “Sí, incluso si es enseñarles a los estudiantes *sobre ella*”. Este abanico interdisciplinar evidencia el carácter transversal de la RE (Kieffer et al., 2024). De igual modo, resaltaron el valor del *feedback* inmediato; por ejemplo, la corrección en tiempo real de procedimientos, como un componente que podría transformar la retroalimentación formativa y la autoevaluación.

f) *Intención de Uso Futuro (IUF)*: disposición, interés o voluntad manifestada por los usuarios para seguir utilizando tecnologías de Realidad Extendida en contextos educativos en el futuro (Al-Adwan et al., 2024).

La mayoría de los estudiantes expresó una clara disposición a incorporar la RE en su práctica de estudio, en la pregunta ¿Utilizarás la realidad extendida en el futuro? Respondieron de la siguiente manera: E1. “Probablemente sí”; E2. “Sí”; E3. “Sí, con la creciente tecnología, puede que cosas más impresionantes puedan ser realizadas en un futuro”; E4. “Sí”; E5. “Eso espero”; E6. Sí E8. Si; E9. “Sí”; E10. “Pienso que sí”; E11. “Sí”; E12. “Sí”; E13. “Sí”; E14. “Si es necesaria para una asignatura en el futuro pues sí”; E15. “Es probable”; E16. “Sí”; E17. “Sí”; por el contrario, E7! “No creo tener que emplearla en un futuras, pero sí lo haría si pudiera, y en caso de, tendría la ventaja de ya estar familiarizada con la misma”.

4.DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Después de analizar los datos cualitativos, desde las 6 categorías, se puede concluir sobre la necesidad de repensar las metodologías tradicionales de enseñanza. La tendencia hacia la propia construcción del conocimiento y la promoción de aprendizajes activos se ha ido desarrollando en respuesta a las necesidades actuales de los estudiantes y su inserción a nuevas formas de pensamiento en la resolución de problemas (Cunha, 2023; Leong y Zhang, 2025; Netekal et al., 2022).

Para responder a la primera pregunta “¿cuáles son las posibilidades de uso de la RE en el ámbito de la educación?”, se pueden resumir las respuestas como sigue: La mayoría de los entrevistados no había participado en experiencias previas con el desarrollo de OVA mediante el uso de estas herramientas emergentes, aunque sí conocían de la RV en otros escenarios fuera del ámbito de la educación. En el caso de los prosumidores que trabajaron con RA, la mayoría no la conocía. Es importante destacar que todos coincidieron en que estas tecnologías son herramientas innovadoras, entretenidas y de fácil manejo para aprender conceptos que, muchas veces, pueden ser complejos o de difícil alcance. Diversos autores corroboran lo anterior al indicar que es importante tener en cuenta la influencia de estas tecnologías en la motivación de los alumnos, la adquisición de competencias avanzadas, la comprensión de ideas abstractas y la facilidad de empleo, lo que promueve la inclusión debido a la amplia accesibilidad que proporcionan (Ausín-Villaverde et al., 2023; Kamberi, 2025; Zhou y Zhang, 2023).

Además, se analizaron las respuestas de los estudiantes en torno su experiencia como prosumidor, tanto desde el punto de punto de estudiante como de profesional. Ellos

entienden que la implantación y uso puede facilitar el proceso de aprendizaje, ayudando a producir materiales y realizar actividades de clase de manera más autónoma con experiencias de solución de problemas de forma creativa y novedosa (Al-Kamzari y Alias, 2025; García-Rojas et al., 2024; Navio-Marco et al., 2024; Rigopouli et al., 2025).

En cuanto a la segunda pregunta de este estudio, “¿qué ventajas e inconvenientes podría tener la RE como herramienta de producción de contenidos por los estudiantes?”, se encontraron respuesta muy interesantes, tales como que tanto para el alumnado, como para el profesor, les permite a ambos demostrar como observar un recurso con su mayor esplendor, al no limitarse a lo material, sino poder expandir sus horizontes demostrando cosas con facilidad que no se pueden observar normalmente con el ojo humano, o al desmontar cosas y volver a armarlas sin el miedo de dañar el material una y otra vez (Chikeme et al., 2024; Kimura y Nakajima, 2024).

En otras palabras, los resultados muestran una percepción positiva hacia la realidad extendida en el ámbito educativo. La mayoría de los participantes están abiertos a su uso y creen que puede mejorar la experiencia de aprendizaje. Esto sugiere que la implementación de tecnologías de realidad virtual podría ser beneficiosa en entornos educativos. Cabero-Almenara et al. (2023, p. 11) sostienen que “estas tecnologías emergentes han demostrado su capacidad para enriquecer significativamente las experiencias de aprendizaje al permitir una inmersión profunda en entornos virtuales interactivos y envolventes”.

Otro aspecto positivo es la motivación intrínseca que se evidenció ser muy alta y de mucha receptividad, al notar que ellos mismos pueden crear sus propios OVA, y no solo ser receptores de los contenidos, sino más bien, ser lo propios creadores (Bhawna et al., 2025; Dan et al., 2024). Esta funcionalidad fue considerada idónea para el desarrollo de competencias procedimentales y de toma de decisiones en contextos de emergencia (McLennan et al., 2024).

Dentro de las posibles desventajas o inconvenientes, se resaltó la necesidad de un acompañamiento cercano y soporte continuo para el manejo de los aplicativos y la producción de conocimiento en el desarrollo de los resultados de aprendizajes esperados (Maphoto, 2024; Isma et al., 2024). Igualmente, se detectó incertidumbre acerca de cómo insertar estas simulaciones en el currículo existente, apuntando a la necesidad de guías disciplinares y estudios de caso que muestren rutas de integración concretas (Henderikx et al., 2025; Pacher et al., 2024).

A modo de reflexión final, este estudio tiene como objetivo general conocer la percepción de los estudiantes en su rol de prosumidores de objetos en RE (RA y RV). La percepción, en términos generales, fue muy positiva y receptiva. El diseño y producción de OVA en RE, promueve en los estudiantes nuevas experiencias de aprendizaje a través de una variedad de efectos visuales y recursos multimedia con los cuales, pueden exponer y presentar sus ideas de una forma más dinámica y creativa (Mallek et al., 2024; Santorum et al., 2021; Yingsoon et al., 2025).

Uno de los aspectos clave de este estudio exploratorio fue el análisis del manejo de los contenidos que le fue asignado a cada estudiante participante y su conexión con los temas tratados en clase, así como la integración de las tecnologías RE, donde se pudo evidenciar la facilidad con que los estudiantes adquirieron dominio de los aplicativos y sus funcionalidades. Esto va en coherencia con lo expresado por Bertuzzi (2021), al indicar que los docentes universitarios deben darle un giro a la tarea de enseñar y abordar los contenidos didácticos a esta generación de estudiantes que ha nacido en plena era

digital. Por lo que las metodologías de enseñanza promueven aprendizajes disruptivos y creativos y fomenta el pensamiento de diseño y divergente. No cabe dudas, de la utilización de actividades de aprendizaje activas, acompañadas de herramientas tecnológicas como las RE (RA y RV) permite a los estudiantes la construcción de conocimiento de forma más dinámica e interactiva, con importantes niveles de compromiso, así como una movilización de habilidades transversales (Cárdenas-Cordero et al., 2023; Daher et al., 2022; Figueroa et al. 2025).

Otro aspecto importante que puede servir para futuras investigaciones en esta misma línea temática, son las diversas barreras que se han de considerar tales como la complejidad y el tiempo requerido para la configuración de los entornos, el control limitado por parte del usuario y los desafíos relacionados con la accesibilidad en el contexto educativo de la realidad virtual (Crogman et al., 2025). Otras de las limitantes es que requiere constantemente de conexión a internet, así como la permanente evolución, lo que implica de una renovación actualizada de mejora en el diseño y producción de los OVA. Maas y Hughes (2020), en estudios similares a este, sobre el uso de la RA y la RV para fines educativos, presentan tres factores que pueden afectar una implantación fluida y eficaz de estos recursos:

- El acceso a estas tecnologías mediante los smartphones, cuyo uso no ha llegado a consolidarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La falta de contenidos sobre la utilización de estas tecnologías en los centros educativos.
- La brecha digital en países y escuelas.

En síntesis, los estudiantes universitarios y preuniversitarios han asumido de forma casi inmediata y natural estas nuevas herramientas, ya que se sabe su inmersión directa en las nuevas tecnologías y la era digital. Así, Bucea-Manea-Oni et al. (2020) hacen referencia sobre la mejora de los conocimientos de los estudiantes, ya que ellos mostrarán interés en la tecnología educativa y aceptarán la innovación de forma más fácil.

No obstante, hace falta una correcta formación del profesorado para la integración de la RE en sus actividades didácticas y curriculares, con el fin de diseñar una planificación con intencionalidad pedagógica para la implementación de estas herramientas y que esté alineada con los resultados de aprendizajes esperados.

Se espera que este estudio pueda contribuir a nuevos conocimientos sobre el diseño, producción y evaluación de OVA en formato RE (RA y RV), para otras disciplinas como son, salud, ingenierías, psicología, ciencias ambientales y otras ciencias básicas (matemáticas, biología, física), además de áreas como la Humanidades, tanto desde el punto de vista del estudiantado como de los docentes. Esto con el fin de que se puedan recrear escenarios de la vida real, empleando actividades de aprendizaje inmersivos que puedan proveer a los estudiantes con experiencias interactivas y hápticas, lo cual promueve que la brecha entre teoría y práctica se reduzca (Al-Ansi et al., 2023).

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES. Jeanette Chaljub-Hasbún (Conceptualización, administración del proyecto, metodología, escritura borrador original; adquisición de fondos), Pamela Michel-Acosta (Tratamiento de datos, metodología, análisis formal, escritura borrador original), Vieska Camilo-Rodríguez (Conceptualización, supervisión, escritura borrador original), Rafael Bello Díaz (Curación de datos, metodología) y Josefina Pepín-Ubrí (Redacción, revisión y edición)

FINANCIACIÓN. Este estudio se enmarca dentro de un proyecto de investigación I + D, financiado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la República Dominicana a través del Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT- 2022-1C3-062), denominado Diseño, producción y evaluación de programas de realidad extendida para la formación en el cambio climático y gestión integral de riesgos de desastres (REFODIGE).

*Los autores han informado a los participantes de la investigación y ellos han dado el consentimiento de participar en él.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akter, B., Tamim, Z. H., Yeasmim, S., y Rahman, M. S. (2024, 14-15 December). *Exploring the Future of Education Through Implementing Virtual Reality to Enhance Learning Outcomes: A Practical Approach*. 2024 6th International Conference on Sustainable Technologies for Industry 5.0, STI 2024. IEEE, Narayanganj, Bangladesh. <https://doi.org/10.1109/STI64222.2024.10951063>
- Al-Adwan, A. S., Alsoud, M., Li, N., Majali, T., Smedley, J., y Habibi, A. (2024). Unlocking future learning: Exploring higher education students' intention to adopt meta-education. *Heliyon*, 10(9), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29544>
- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A. y Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, (8), 1, 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- Al-Kamzari, F., y Alias, N. (2025). A systematic literature review of project-based learning in secondary school physics: Theoretical foundations, design principles, and implementation strategies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–18. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04579-4>
- Altmeyer, K., Kapp, S., Thees, M., Malone, S., Kuhn, J., y Brünken, R. (2020). The use of augmented reality to foster conceptual knowledge acquisition in STEM laboratory courses—Theoretical background and empirical results. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 611–628. <https://doi.org/10.1111/bjet.12900>
- Ausín-Villaverde, V., Rodríguez-Cano, S., Delgado-Benito, V., y Toma, R. B. (2023). Evaluación de una APP de realidad aumentada en niños/as con dislexia: estudio piloto: [Evaluation of an augmented reality APP for children with dyslexia: a pilot study]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 66, 87–111. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.95632>
- Bertuzzi, M. F. (2021). Centennials en la universidad: prosumidores de contenidos en el aula. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (134). 161-173. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi134.5020>
- Bhawna, B., Dogra, P., Akram, U., y Sharma, S. K. (2025). Enhancing employer branding in startups through job autonomy and intrinsic motivation: The role of gamification. *Business Process Management Journal*, 0(0), 25–55. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2023-0934>
- Boedeker, P., Schlingmann, T., Kailin, J., Nair, A., Foldes, C., Rowley, D., Salciccioli, K., Maag, R., Moreno, N., y Ismail, N. (2025). Active Versus Passive Learning in

- Large-Group Sessions in Medical School: A Randomized Cross-Over Trial Investigating Effects on Learning and the Feeling of Learning. *Medical Science Educator*, 35(1), 459–467. <https://doi.org/10.1007/s40670-024-02219-1>
- Bucăța, G., y Tileagă, C. (2024). Digital Renaissance in Education: Unveiling the Transformative Potential of Digitization in Educational Institutions. *Land Forces Academy Review*, 29(1), 20–37. <https://doi.org/10.2478/raft-2024-0003>
- Bucea-Manea-Oni, R., Bucea-Manea-Oni, R., Simion, V.E., Ilic, D., Braicu, C., y Manea, N. (2020). Sustainability in higher education: The relationship between work-life balance and XR e-learning facilities. *Sustainability* 12, 1-19 <https://doi.org/10.3390/su12145872>
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., y Martín-Párraga, L. (2023). Carga cognitiva y realidad mixta (aumentada y virtual). *Hachetetepe. Revista científica de Educación y Comunicación*, (27), 1-15, <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2023.i27.2206>
- Cárdenas-Cordero, N. M., Guevara-Vizcaíno, C. F. Moscoso-Bernal. S. A., y Álvarez-Lozano, M. I. (2023). Metodologías activas y las TICs en los entornos de aprendizaje. *Revista Conrado*, 19(91), 397-405. <https://bit.ly/3EPF9gq>
- Chamola, V., Peelam, M., Mittal, U., Hassija, V., Singh, A., Pareek, R., Mangal, P., Sangwan, D., de Albuquerque, V., Mahmud, M., y Brown, D. (2025). Metaverse for Education, Developments, Challenges, and Future Directions. *Computer Applications in Engineering Education*, 33(3), 18–70. <https://doi.org/10.1002/cae.70018>
- Chandanani, M., Laidlaw, A., y Brown, C. (2025). Extended reality and computer-based simulation for teaching situational awareness in undergraduate health professions: a scope review. *Advances in Simulation* (10)18, 1-31. <https://doi.org/10.1186/s41077-025-00343-5>
- Chikeme, P. C., Ogbonnaya, N. P., Ihudiebube-Splendor, C., Abonyi, E. O., Madu, O., y Okoronkwo, I. (2024). Self-directed learning readiness and learning achievements of a flipped classroom model approach in research methods class: A quasi-experimental study. *Nurse Education in Practice*, 77(0), 39–68. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103968>
- Crogman, H. T., Cano, V. D., Pacheco, E., Sonawane, R. B., y Boroan, R. (2025). Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality in Experiential Learning: Transforming Educational Paradigms. *Education Sciences*, 15(3). 303-326. <https://doi.org/10.3390/educsci15030303>
- Crolla, K., Song, J., Bunica, A., y Sheikh, A. T. (2024). Integrating Extended Reality in Architectural Design Studio Teaching and Reviews: Implementing a Participatory Action Research Framework. *Buildings*, 14(6), 18-65. <https://doi.org/10.3390/buildings14061865>
- Cunha, M. J. D. S. (2023). Active methodological approaches in the teaching and learning of theatre and performing arts. *TECHNO Review. International Technology, Science and Society Review*, 13(2), 1-10. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v13.5001>
- Daher, M., Rosati, A., Hernández, A., Vásquez, N., y Tomicic, A. (2022). TIC y metodologías activas para promover la educación universitaria integral. *Revista electrónica de investigación educativa*, 24, 1-18. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e08.3960>

- Dan, C., Ismail, L., y Razali, A. B. (2024). Effectiveness of Using Mobile Dictionary App to Enhance Vocabulary Knowledge of EFL Learners with Different Level of Motivation. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(7), 202–222. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v14-i7/22022>
- Dwisatyadini, M., Mustari, Sulistiana, S., y Winarni, I. (2024, 14-15 November). *Development of massive open and online courses (MOOCS) learning design on how to create 360 reality virtual tour content with smartphone*. Proceeding of the International Conference on Innovation in Open and Distance Learning, 5(0), 862–873. Universitas Terbuka, Tangerang del Sur, Indonesia. <https://bit.ly/4d3rBut>
- Elkady, S., Hernantes, J., Gómez, E., y Labaka, L. (2024). Revealing resilience features: Analyzing informal solutions adopted in emergency situations. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101, 104-267. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104267>
- Ertz, M., Cao, X., y Barragán Maravilla, J. M. (2024). The Prosumer. *Encyclopedia*, 4(3), 15-30. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4030082>
- Gallego-Pérez, Ó. M. (2018). *Estudio y análisis sobre las posibilidades educativas de la realidad aumentada como herramienta de producción de experiencias formativas por parte del alumnado universitario*. [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba, Programa de doctorado: Ciencia Sociales y Jurídicas]. Helvia: Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <http://hdl.handle.net/10396/17064>
- García-Rojas, M., Mañas-Olmo, M., Aranda, L., y Cortés-González, P. (2024). Educational transmedia narratives and the INAEP method: innovation and learning in the Colombian Context. Pilot study. *Frontiers in Education*, 9. 1-7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1406666>
- Gervasi, O., Perri, D., y Simonetti, M. (2023). Empowering Knowledge with Virtual and Augmented Reality, *IEEE Access*, 11, 144649-144662. <http://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3342116>
- Hazards, E. B. P. (EFSA P. on B., Allende, A., Alvarez-Ordóñez, A., Bortolaia, V., Bover-Cid, S., De Cesare, A., Dohmen, W., Guillier, L., Herman, L., Jacxsens, L., Mughini-Gras, L., Nauta, M., Ottoson, J., Peixe, L., Perez-Rodriguez, F., Skandamis, P., Suffredini, E., Banach, J., Zhou, B., ... Botteon, A. (2025). Microbiological hazards associated with the use of water in the post-harvest handling and processing operations of fresh and frozen fruits, vegetables and herbs (ffFVH). Part 3 (Fresh-whole FVH process water management plan). *EFSA Journal*, 23(1), 70-91. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9170>
- Henderikx, M., Vrieling-Teunter, E., Molin, F., y Nadolski, R. (2025). Peer feedback modelling needs in online higher education: An exploratory study. *Studies in Educational Evaluation*, 86(2), 101–464. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2025.101464>
- Huang, T.-C., y Tseng, H.-P. (2025). Extended Reality in Applied Sciences Education: A Systematic Review. *Applied Sciences*, 15(7), 35-68. <https://doi.org/10.3390/app15074038>
- Hwang, Y. (2024). Reconceptualization of textbook with the metaverse: Pre-service English teachers' experiences and perceptions of designing TechBoox. *Computer Assisted Language Learning*, 0(0), 1–32. <https://doi.org/10.1080/09588221.2024.2378771>

- Ironsi, C. S. (2023). Investigating the Use of Virtual Reality to Improve Speaking Skills: Insights from Students and Teachers. *Smart Learning Environments*, 10 (1) 53-74. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00272-8>
- Isaeva, R., Karasartova, N., Dzunusnalieva, K., Mirzoeva, K., y Mokliuk, M. (2025). Enhancing learning effectiveness through adaptive learning platforms and emerging computer technologies in education. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 9(1), 1-20. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v9i1.37967>
- Isma, A., Basri, M., Abduh, A., Putri, A. M. J., y Hustiana, H. (2024). Empowering E-Learning for English Literacy Development: Insights from Lecturers. *JETAL: Journal of English Teaching & Applied Linguistic*, 5(2), 146-166. <https://doi.org/10.36655/jetal.v5i2.1495>
- Kamberi, M. (2025). Los tipos de motivación intrínseca como predictores del rendimiento académico: el papel mediador de la estrategia de aprendizaje profundo. *Cogent Education*, 12 (1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2482482>
- Kieffer, S., Nahon, S., Renard, D., y Legay, A. (2024, 01 June). *Bridging Disciplinary Boundaries: Integrating XR in Communication Sciences Master's Programs*. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) Learning and Collaboration Technologies. HCII 2024. Lecture Notes in Computer Science, vol 14724. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61691-4_7
- Kimura, R., y Nakajima, T. (2024). A design approach for building a digital platform to augment human abilities based on a more-than-human perspective. *Multimedia Tools and Applications*, 83(12), 35497–35552. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16868-8>
- Kleftodimos, A., y Evagelou, A. (2025). Location-Based Augmented Reality in Education. *Encyclopedia*, 5(2), 54-73. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5020054>
- Koç, O., Yücedağ, İ., y Şentürk, Ü. (2025). The Impact of Artificial Intelligence Enhanced No-Code Software Development Platforms on Software Processes: A Literature Review. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 13(1), 1-20. <https://doi.org/10.29130/dubited.1554356>
- Leong, W. Y., Leong, Y. Z., y Leong, W. S. (2024). Virtual reality in education: case studies and applications. *IET Conference Proceedings*, 2023(35), 186-187. <https://doi.org/10.1049/icp.2023.3332>
- Leong, W. Y., y Zhang, J. B. (2025). Ethical Design of AI for Education and Learning Systems. *ASM Science Journal*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.32802/ASMSCJ.2025.1917>
- Lucero-Baldevinites, E. V. (2024). Transformando la educación: IA y realidades aumentada y virtual en la formación docente. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-854>
- Ludvigsson, D., Stolare, M., y Trenter, C. (2021). Primary school pupils learning through haptics at historical sites. *Education 3-13*, 50(5), 684–695. <https://doi.org/10.1080/03004279.2021.1899260>
- Maas, M. J., y Hughes, J. M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K-12 education a review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(2), 231-249. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>
- Mallek, F., Mazhar, T., Shah, S. F. A., Ghadi, Y. Y., y Hamam, H. (2024). A review on cultivating effective learning: synthesizing educational theories and virtual reality

- for enhanced educational experiences. *PeerJ Computer Science*, 10, 1-41. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2000>
- Maphoto, K. B. (2024). Perceptions and innovations of academics in an open distance e-learning institution. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 14(2). <https://doi.org/10.30935/ojcm/14485>
- Marella, D. (2023). Adjusting for Selection Bias in Nonprobability Samples by Empirical Likelihood Approach. *Journal of Official Statistics*, 39(2), 151–172. <https://doi.org/10.2478/jos-2023-0008>
- Masili, G. (2023). No-code Development Platforms: Breaking the Boundaries between IT and Business Experts. *International Journal of Economic Behavior (IJEb)*, 13(1), 15-35. <https://doi.org/10.14276/2285-0430.3705>
- McLennan, J., Hayes, P., Bearman, C., Penney, G., Butler, P. C., y Flin, R. (2024). Training to improve emergency management decision-making: What the research literature tells us. *The Australian Journal of Emergency Management*, 39(4), 33–45. <https://doi.org/10.3316/informit.T2024120900018990968561481>
- Michel-Acosta, P., Pepín-Ubrí, J., y Chaljub-Hasbún, J. (2024). Augmented reality about Tropical Cyclones in the Dominican Republic: Evaluation of learning and cognitive load. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 13(1), 25-50. <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00020-x>
- Mitsea, E., Drigas, A., y Skianis, C. (2024). Well-Being Technologies and Positive Psychology Strategies for Training Metacognition, Emotional Intelligence and Motivation Meta-Skills in Clinical Populations: A Systematic Review. *Psych*, 6(1), 305-344. <https://doi.org/10.3390/psych6010019>
- Morenike, V., y Saziwa, T. (2025). Enhancing Mathematics Education with Modern Teaching Equipment in Junior Secondary Schools in Nigeria. *Journal of Ecohumanism*, 4(4), 60-80. <https://doi.org/10.62754/joe.v4i4.6726>
- Pacher, C., Woschank, M., Zunk, B. M., y nd Gruber, E. (2024). Engineering education 5.0: A systematic literature review on competence-based education in the industrial engineering and management discipline. *Production & Manufacturing Research*, 12(1), 224–233. <https://doi.org/10.1080/21693277.2024.2337224>
- Park, J. M. (2022). Statistics Training in Library Science: Comparing Approaches in Library and Information Science to Sociology Graduate Programs. *Journal of Education for Library and Information Science*, 63(2), 216–230. <https://doi.org/10.3138/jelis-2020-0080>
- Navio-Marco, J., Ruiz-Gómez, L. M., Arguedas-Sanz, R., y López-Martín, C. (2024). The student as a prosumer of educational audio–visual resources: a higher education hybrid learning experience. *Interactive Learning Environments*, 32(2), 463–480. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2091604>
- Netekal, M., Hegade, P., y Shettar, A. (2022). Knowledge Structuring and Construction in Problem Based Learning. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(special is), 186–193. <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v36is2/23026>
- Oigara, J. N. (2025). Exploring the Use of Virtual Reality Headsets as a Learning Tool for Classroom Instruction. En S. Gökoğlu y F. Erdoğdu (Eds.), *Virtual Technology Innovations in Education* (pp. 153-180). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6030-9.ch006>

- Ren, C. (2024). Qualitative Research. En J. Jafari y H. Xiao (Eds.), *Encyclopedia of Tourism* (pp. 841–844). Springer Nature Switzerland.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-74923-1_426
- Rigopouli, K., Kotsifakos, D., y Psaromiligkos, Y. (2025). Vygotsky's Creativity Options and Ideas in 21st-Century Technology-Enhanced Learning Design. *Education Sciences*, 15(2), 70-90. <https://doi.org/10.3390/educsci15020257>
- Renjith, V., y Arunkumar, R. (2025). Fundamental Statistical Terminology for Library and Information Science Researchers: Key Concepts to Know. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*, 14(1), 1–17. <https://encr.pw/xPx6D>
- Rutten, N., y Brouwer-Truijen, K. (2025). Defining XR-Specific Teacher Competencies: Extending the DigCompEdu Framework for Immersive Education. *Trends in Higher Education*, 4(1), 1-20. <https://doi.org/10.3390/higheredu4010011>
- Sacavém, A., de Bem Machado, A., dos Santos, J. R., Palma-Moreira, A., Belchior-Rocha, H., y Au-Yong-Oliveira, M. (2025). Leading in the Digital Age: The Role of Leadership in Organizational Digital Transformation. *Administrative Sciences*, 15(2), 10-30. <https://doi.org/10.3390/admsci15020043>
- Santorum, M., Carrion-Toro, M., Guacapina, M.-B., Acosta-Vargas, P., y Jadan-Guerrero, J. (2021, 23-25 March). *A Case Study: Developing reusable Learning Objects. Proceedings. 2021 2nd International Conference on Information Systems and Software Technologies, ICI2ST 2021*, 79–86. Quito, Ecuador.
<https://doi.org/10.1109/ICI2ST51859.2021.00019>
- Senderayi, P., y Senderayi, S. P. (2025). Teaching in a transforming educational environment: A call for flexible methodological paradigms in Zimbabwean teachers' colleges. *Journal of Humanities, Educational Technology and Innovation*, 1, 1-17. <https://doi.org/10.38140-joheti-2025v1i1a1>
- Navas, G., Escudero, C., y Zalazar, D. (2022). Objeto virtual de aprendizaje como recurso enriquecido para la enseñanza de la Cinemática. *2022 IEEE Biennial Congress of Argentina, ARGENCON 2022*.
<https://doi.org/10.1109/ARGENCON55245.2022.9939778>
- Sharma, R., Kumar, P., Singh, D.K., Suri, D., Rajput, P., y Kumar, S. (2024, 26-27 April). *The Intersection of AI, Ethics, and Education: A Bibliometric Analysis*. 2024 International Conference on Computing and Data Science (ICCDs). Chennai, India, 1-6. <https://doi.org/10.1109/iccds60734.2024.10560363>
- Shin, K.-S., Cho, C., Ryu, J. H., y Jo, D. (2023). Exploring the Perception of the Effect of Three-Dimensional Interaction Feedback Types on Immersive Virtual Reality Education. *Electronics*, 12(21), 4414, 1-12.
<https://doi.org/10.3390/electronics12214414>
- Singun, A. Jr. (2025). Unveiling the barriers to digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Discover Education*, 4(1), 37, 1-41.
<https://doi.org/10.1007/s44217-025-00430-9>
- Sofiadin, A. (2024, 4-07 June). *Threats of Extended Reality (XR) Applications to Teaching and Learning: Instructors' perspectives*. 2024 IEEE 25th International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM). IEEE, Perth, Australia, 76-78.
<https://doi.org/10.1109/WoWMoM60985.2024.00024>
- Tingua-Anzules, O. y Cruz-Felipe, M. (2022). Objetos virtuales de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de Informática. *Revista*

- Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), 100-116.
<https://doi.org/10.46296/yc.v6i11edespnov.0246>
- Wang, H., y Wang, C. A. (2024). Teaching design students machine learning to enhance motivation for learning computational thinking skills. *Acta Psychologica*, 251, 104619. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104619>
- Wang, Q., y Li, Y. (2024). How virtual reality, augmented reality and mixed reality facilitate teacher education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(3), 1276–1294. <https://doi.org/10.1111/jcal.12949>
- Wu, S., Wang, L., Liu, H. (2025, 17 March). *Analysis on the Application of Virtual Reality Interaction Technology in the Teaching of Interior Decoration Design Course*. In: Jain, L.C., Kountcheva, R., Wang, W., Patnaik, S. (eds) 3D Image Technologies, Robotics and Control Engineering. WCI3DT 2024. Smart Innovation, Systems and Technologies, 419. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-9128-6_10
- Yadav, S. (2025). Redefining Learning Experiences with Virtual and Augmented Reality: Creating Engaging Learning Environments Through Immersive Technologies. In M. Sanmugam, B. Edwards, N. Mohd Barkhaya, y Z. Khlaif (Eds.), *Enhancing Learning Experiences with Digital Tools: AI, ChatGPT, and Virtual and Augmented Reality* (pp. 277-300). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9811-1.ch011>
- Yingsoon, G. Y., Rahman, N. A., y Haiyan, Z. (2025). Exploring the Impact of Virtual Reality in Education. In S. Gökoğlu y F. Erdoğan (Eds.), *Virtual Technology Innovations in Education* (pp. 1-28). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6030-9.ch001>
- Yue, X., Zhang, W., y Wang, H. (2025). *Research on the Integration of Block-chain Technology into Accounting Curriculum Development within the Context of New Business Digital Transformation*. 533–539. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-642-0_57
- Zhao, G., Xie, Y., Dennehy, D., y Fosso Wamba, S. (2025). Understanding Supply Chain Knowledge Mobilization Barriers From the Middle-Range Perspective: An Empirical Investigation of Argentina's Agri-Food Industry. *Journal of Business Logistics*, 46(2), 70-109. <https://doi.org/10.1111/jbl.70009>
- Zhou, Z. y Zhang, Y. (2023). Motivación intrínseca y extrínseca en la educación a distancia: una perspectiva de autodeterminación. *Revista Americana de Educación a Distancia*, 38 (1), 51–64. <https://doi.org/10.1080/08923647.2023.2177032>
- Zúniga-Solórzano, M. E., y Fabregat, R. (2025). Building Extended Reality Learning Communities in Universities: The CIRE-UNAH Case in Honduras. En J. M. Krüger, D. Pedrosa, D. Beck, M.-L. Bourguet, A. Dengel, R. Ghannam, A. Miller, A. Peña-Rios, y J. Richter (Eds.), *Immersive Learning Research Network* (pp. 19–33). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-80472-4_2