

05

OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS EDUCATIVOS DE LA REALIDAD AUMENTADA: PRESENTANDO RESULTADOS EN LA ENSEÑANZA DE LA OBSTETRICIA

EDUCATIONAL CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF AUGMENTED REALITY: PRESENTING RESULTS IN OBSTETRICS TEACHING

Ruth Alexandra Ramos Villacis¹

E-mail: ua.ruthramos@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0866-2493>

Mayra Alexandra López Villagrán¹

E-mail: ua.obstetricia@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1665-4370>

Deysi Viviana Bonilla Ledesma²

E-mail: uq.coordinacion.obs@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7394-1766>

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador

²Universidad Regional Autónoma de Los Andes Quevedo. Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ramos Villacis, R. A., López Villagrán, M. A. & Bonilla Ledesma, D. V. (2022). Oportunidades y desafíos educativos de la realidad aumentada: presentando resultados en la enseñanza de la Obstetricia. *Revista Conrado*, 18(S3), 40-47.

RESUMEN

La realidad aumentada (RA) permite crear experiencias de interacción que se ven mejoradas por la superposición de información entre objetos virtuales y reales. El presente estudio tiene como objetivo analizar las oportunidades y desafíos que enfrentan los estudiantes y profesores para integrar la RA en la impartición de asignaturas con una planificación tradicional. En el diseño de estudio descriptivo, se utiliza una encuesta transversal para tomar una instantánea de la frecuencia y las características de una experiencia de RA en los estudiantes que reciben la carrera Obstetricia en la Educación Superior. Se presentan resultados en un estudio de caso específico para la enseñanza de la Obstetricia en la Educación Superior. Los resultados de la encuesta mostraron que la tecnología RA proporciona información adicional sobre las experimentaciones y que juega un papel positivo en la educación. Además, la RA es aceptada como un medio educativo para mejorar el compromiso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. La evaluación de las tareas asignadas a cada equipo permitió identificar el efecto positivo que tiene la RA en el aprendizaje significativo de los estudiantes y en el nivel de disfrute.

Palabras clave:

Realidad aumentada, Obstetricia, oportunidades y desafíos, Educación Superior

ABSTRACT

Augmented reality (AR) allows to create interactive experiences that are enhanced by the superimposition of information between virtual and real objects. This study aims to analyze the opportunities and challenges faced by students and teachers to integrate AR in the teaching of subjects with traditional planning. In the descriptive study design, a cross-sectional survey is used to take a snapshot of the frequency and characteristics of an AR experience in students receiving the Obstetrics degree in Higher Education. Results are presented in a specific case study for the teaching of Obstetrics in Higher Education. The survey results showed that AR technology provides additional insights into experimentations and plays a positive role in education. Additionally, AR is accepted as an educational means to improve student engagement and learning outcomes. The evaluation of the tasks assigned to each team made it possible to identify the positive effect that AR has on the significant learning of the students and on the level of enjoyment.

Keywords:

Augmented reality, Obstetrics, opportunities and challenges, Higher Education

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la investigación se ha centrado en la Realidad Aumentada (RA) como un enfoque tecnológico prometedor en el contexto de la teoría del constructivismo en la Educación Superior (Yip et al., 2019). La RA permite a los usuarios estar completamente inmersos dentro de un entorno sintético. Desde un punto de vista pedagógico, la RA permite aplicar el enfoque de aprendizaje situado, por los que se afirma que el aprendizaje es más efectivo cuando ocurre en un contexto específico y está integrado en un entorno físico (Liono et al., 2021).

La RA permite crear experiencias de interacción que se ven mejoradas por la superposición de información entre objetos virtuales y reales. De hecho, el objetivo principal es enriquecer las actividades sensoriales y estimular los factores emocionales en los usuarios, con el fin de mejorar su participación durante el proceso de aprendizaje (Liono et al., 2021). La tecnología RA es una de las últimas tendencias aplicadas en Instituciones de la Educación Superior (IES) para apoyar el aprendizaje de muchas disciplinas. Cuando los contenidos se implementan utilizando RA, los usuarios se involucran en experiencias casi reales, por lo que se alcanza una mayor calidad de interacción (Garzón & Acevedo, 2019). Esto impacta en los estados emocionales de los estudiantes que mejoran los efectos de aprendizaje.

Diversos estudios han demostrado que los factores típicos de las aplicaciones de RA, como la inmersión sensorial, la manipulación, la presencia y el flujo, pueden influir tanto en el conocimiento como en la comprensión (Neffati et al., 2021; Scaravetti & Doroszewski, 2019). La RA se ha utilizado para apoyar el aprendizaje de diferentes materias de la Educación Superior, no solo para Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Chen & Liu, 2020). La Tabla 1 muestra algunos ejemplos de materias y contextos en los cuales se ha aplicado la RA.

Tabla 1. Aplicación de la RA en varias asignaturas y contextos.

No.	Asignatura o contexto	Ejemplo	Referencia
1	Química	La química aumentada es un banco de trabajo educativo interactivo que puede mostrar a los estudiantes cómo y en qué consiste un átomo o una molécula a través de AR.	(Chen & Liu, 2020)
2	Biología	La RA se puede utilizar para estudiar la anatomía y la estructura del cuerpo en biología. Los profesores pueden usar la RA para mostrar cómo se ven los órganos de los seres humanos al observar modelos 3D generados por computadora en las aulas reales.	(Cheong, Guan, & Hu, 2022)
3	Geometría	La RA se puede utilizar en la educación de geometría diferencial dinámica en una amplia gama de formas. Los profesores y los estudiantes pueden explorar de forma intuitiva las propiedades de curvas, superficies y otras formas geométricas interesantes.	(Gargrish, Mantri & Kaur, 2020)
4	Física	Se puede emplear RA para presentar dinámicamente un objeto que varía en el tiempo, como la velocidad y la aceleración. La simulación física se agrega a los objetos utilizando la biblioteca del motor de dinámica abierta.	(Scaravetti & Doroszewski, 2019)
5	Libros	Las personas, especialmente los niños pequeños, pueden leer libros de formas más interactivas y realistas al superponer modelos renderizados en 3D en libros con tecnología RA.	(Duarte et al., 2020)
6	Cultura	La RA se puede utilizar como una herramienta interactiva en sitios de patrimonio cultural mostrando a los visitantes las imágenes originales de los sitios e informando a los viajeros sobre episodios históricos de los lugares con efectos 3D.	(Hincapié et al., 2021)
7	Salud	Tomando como ejemplo un simulador de parto RA permite a los estudiantes de medicina practicar los componentes del trabajo de parto y el alumbramiento mediante un simulador	(Jaufuraully, Dromey & Stoyanov, 2021)
8	Museos	Como ejemplo, en los museos hay esqueletos reales de dinosaurios. Con RA se puede ver el aspecto recreado del dinosaurio superpuesto al esqueleto real en un sistema de exhibición de museo.	(Zhou, Chen & Wang, 2022)
9	Turismo	Ofrece a los estudiantes una vista a escala de un edificio histórico de otro país. Además de poder ver objetos a escala, los estudiantes también tienen la oportunidad de ver objetos o lugares históricos tal como habrían aparecido originalmente.	(Hincapié et al., 2021)

Se sabe que la tecnología RA, se ha utilizado recientemente en el campo de la educación, donde los estudiantes pueden recibir adicionalmente estimulación audiovisual virtual basada en el mundo real. En otras palabras, es muy valorado como material educativo porque mejora el compromiso y el resultado del aprendizaje debido a su gran practicidad e inmersión en el aprendizaje. La RA une los mundos virtual y real y es una de las implementaciones comunes de la tecnología de realidad mixta. La eficacia de la implementación de RA en la capacitación es exitosa y también se ha demostrado que cumple con el objetivo de brindar capacitación profesional a los estudiantes a través de la capacitación práctica (Garzón et al., 2020). La presente investigación estará centrada en las oportunidades y desafíos

educativos de la Realidad Aumentada, centrado en la enseñanza de la Obstetricia.

Algunos ejemplos de implementación de RA en la carrera de Obstetricia incluyen la utilización de simuladores para cubrir todo el espectro de entrenamiento de esta especialidad, desde ultrasonido obstétrico hasta la transferencia de embriones y la colocación del DIU. Además, los simuladores incluyen entrenamiento médico en urología, cirugía laparoscópica y cirugía ginecológica, entre otros. Estos pueden hacerse visualmente realistas mediante el aumento de objetos virtuales. La movilidad proporcionada por los dispositivos portátiles, facilita la interacción entre los estudiantes y el entorno de aprendizaje. RA permite a los alumnos obtener una mayor conciencia inmersiva del entorno circundante.

Los estudiantes a menudo encuentran que la participación activa en tales actividades es más interesante, intrínsecamente motivadora y más cercana a las experiencias del mundo real que otros modos de aprendizaje. La introducción de la práctica en el mundo real fomenta el aprendizaje activo. Por lo tanto, si bien la pedagogía tradicional ha llevado con éxito al aprendizaje avanzado durante mucho tiempo, también se deben brindar nuevas oportunidades en la pedagogía para que los estudiantes lean, discutan y reflexionen de manera significativa sobre el contenido, las ideas, los problemas y las preocupaciones de un tema académico; que se puede mejorar aún más dado que estamos en un mundo altamente tecnológico y mejorar el pensamiento computacional entre los estudiantes.

El estudio tiene como objetivo analizar las oportunidades y desafíos que enfrentan los estudiantes y profesores para integrar la Realidad Aumentada en la impartición de asignaturas con una planificación tradicional. La investigación presenta resultados en un estudio de caso específico para la enseñanza de la Obstetricia en la Educación Superior.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este estudio se utiliza un diseño de investigación descriptivo. El diseño de investigación descriptivo es un método válido para investigar temas específicos y como precursor de estudios más cuantitativos. La investigación descriptiva se usa a menudo como un precursor de los diseños de investigación cuantitativa que brindan una visión general de algunos indicadores valiosos sobre qué variables vale la pena probar cuantitativamente. Los estudios descriptivos están estrechamente asociados con los estudios observacionales, pero no se limitan al método de recopilación de datos de observación. Los estudios

de casos y las encuestas también se pueden especificar como métodos populares de recopilación de datos utilizados con estudios descriptivos. En el diseño de estudio descriptivo, se utiliza una encuesta transversal para tomar una instantánea de la frecuencia y las características de una experiencia de RA en los estudiantes que reciben la carrera Obstetricia en la Universidad Autónoma de los Andes (UNIANDES), de Ecuador.

Población

La población del estudio son estudiantes universitarios de pregrado en UNIANDES, Ecuador. Los participantes en esta investigación fueron 12 candidatos en el período 2021-2022, que fueron seleccionados mediante una técnica de muestreo por conveniencia. El muestreo por conveniencia es un tipo específico de muestreo no probabilístico que se basa en la recopilación de datos de miembros de la población que están convenientemente disponibles para participar en el estudio. El muestreo de conveniencia es un tipo de muestreo en el que la primera fuente de datos primaria disponible se utilizará para la investigación sin requisitos adicionales. En otras palabras, este método de muestreo implica llevar a los participantes a cualquier lugar donde pueda encontrarlos y, por lo general, donde sea conveniente.

RESULTADOS

Por razones de seguridad en el ambiente de prueba, incluida la gestión de riesgos, la salud de los pacientes, la seguridad de los estudiantes y de los equipos médicos empleados en la Obstetricia, así como elementos económicos por concepto de equipamiento, por nombrar solo algunas, se aseguró no exponer a nuestros estudiantes y pacientes a situaciones peligrosas en el estudio. En este sentido la RA permite a los estudiantes ver lo que podría suceder en una demostración de transferencia de embriones, sin peligro de riesgos de accidentes, lo que sería complejo en un entorno del mundo real.

Procedimiento

Los 12 estudiantes que participaron en el estudio fueron divididos en dos grupos de 6 estudiantes cada uno: Grupo 1 y Grupo 2. Ambos grupos realizaron un aprendizaje por indagación en equipo que cubría los mismos objetivos de aprendizaje. Los objetivos de aprendizaje se derivaron de libros de texto ampliamente utilizados en la carrera Obstetricia en UNIANDES, y fueron confirmados por tres expertos del equipo de docentes de Obstetricia. Las condiciones experimentales generales se ajustaron y finalizaron.

El tiempo de aprendizaje para ambos grupos fue el mismo, alrededor de una hora. Sin embargo, antes de la clase, los miembros de cada Grupo tuvieron 30 minutos cada uno para experimentar el equipo y aprender el funcionamiento básico de la herramienta RA que le fue asignada. Su objetivo era familiarizarlos con la herramienta, para centrarse luego en el contenido del experimento. Las herramientas asignadas a cada equipo fueron:

- Virtamed: Es un simulador de formación médica que tiene como objetivo transferir habilidades del campo virtual al quirófano. Este tipo de simulador está permanentemente disponible para la práctica clínica virtual y proporciona una experiencia formativa que prepara a los alumnos para realizar procedimientos reales. Tiene varias aplicaciones clínicas. Este procedimiento virtual proporciona a los estudiantes un entorno de formación realista que reduce el tiempo y el coste de la formación y elimina el riesgo de errores. Tiene su aplicación en el campo de la obstetricia y ginecología. Está diseñado para cubrir todo el espectro de la formación en esta especialidad, desde la ecografía obstétrica hasta la transferencia de embriones.
- Osso VR: Esta plataforma utiliza la realidad aumentada para proporcionar una experiencia de formación quirúrgica completa. Su objetivo es mejorar los resultados de los pacientes, ayudar a difundir las tecnologías médicas más valiosas y democratizar el acceso a la formación quirúrgica. Esta herramienta también se puede utilizar para capacitar a estudiantes de obstetricia y ginecología.

Los primeros 25 minutos de la lección para ambos grupos fueron similares según el plan de enseñanza. Comenzando con el conocimiento existente sobre la preparación del endometrio de la mujer y la descongelación de los embriones, para finalmente pasar a la Transferencia embrionaria. Gradualmente se construyó una arquitectura de aprendizaje por indagación para los estudiantes. Antes del proceso de aprendizaje por indagación, los estudiantes ya tenían una comprensión básica de la composición y manipulación del endometrio, pero con una limitada actividad práctica.

Se establecieron cuatro pruebas: Realizar una ecografía vaginal, utilización de parches de estradiol, administración de progesterona micronizada por vía vaginal y finalmente la Transferencia embrionaria, donde fue necesario: colocar un espéculo, realizar ecografía abdominal para visualizar los genitales internos, introducir un catéter por el orificio del cuello uterino, cargar los embriones en otro catéter que se introduce a través del colocado anteriormente e inyectar los embriones. Para asegurar la calidad de la participación y colaboración en cada Grupo, a cada

estudiante se le asignó un rol con tareas específicas durante el proceso de consulta.

Una vez que se hubo completado cada una de las tareas asignadas, se les dio 30 minutos para que los estudiantes hablaran sobre sus sentimientos sobre el método de enseñanza y comentaran sobre el programa de Obstetricia basado en RA en la operación experimental. Luego de ese tiempo, se les entregó una encuesta para analizar su percepción sobre el trabajo con la herramienta RA y la asimilación del contenido.

Encuesta

Se aplicó una encuesta para evaluar el nivel de satisfacción y aceptación de los estudiantes con el método de enseñanza de transferencia embrionaria basado en RA. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 2, Figura. 1; Tabla 2; Tabla 3; Tabla 4; Tabla 5; y Tabla 6

Pregunta 1. ¿Tiene interés en profundizar a un nivel superior el contenido de transferencia embrionaria?

Tabla 2. Interés y actitudes de aprendizaje sobre transferencia embrionaria.

ID	Preguntas	1	2	3	4	5
P1	Siento que aprender el contenido de la transferencia embrionaria es significativo y valioso	0	0	1	4	7
P2	Siento que aprender y observar más contenido de Obstetricia es importante	0	0	1	0	11
P3	Siento que una vez egresado deberé aplicar los conocimientos sobre transferencia embrionaria	0	2	0	10	0
P4	Buscaré activamente soluciones con tecnologías innovadoras e inmersivas en caso de problemas durante el estudio de Obstetricia	0	2	4	2	4
P5	Siento que aprender Obstetricia es importante para todos	0	0	0	8	4
P6	Creo que las universidades deberían ampliar el programa dedicado a la utilidad de transferencia embrionaria	0	0	1	10	1
P7	Aprender Obstetricia será útil sin importar lo que haga en el futuro	0	0	2	8	2

Donde:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: Parcialmente en desacuerdo
- 3: Indiferente
- 4: Parcialmente de acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

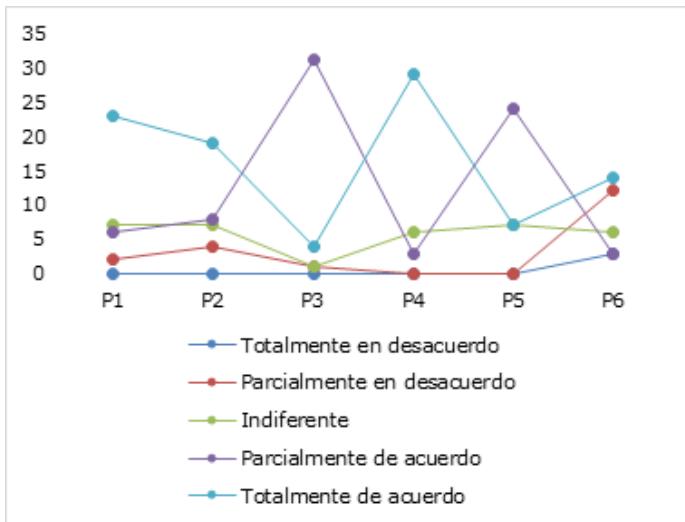


Figura 1. Interés y actitudes de aprendizaje sobre transferencia embrionaria.

Pregunta 2. ¿Experimentar sobre transferencia embrionaria empleando la herramienta de Realidad Aumentada le resultó útil?

Tabla 3. Actitud y entusiasmos sobre el aprendizaje de la Obstetricia utilizando RA.

ID	Preguntas	1	2	3	4	5
P1	El aprendizaje a través del software RA es más interesante que los métodos de aprendizaje anteriores	0	0	1	3	8
P2	Me gusta aprender Obstetricia con software basado en RA	0	0	1	1	10
P3	Me gusta aprender Obstetricia de manera exploratoria integrada con RA	0	0	0	0	12
P4	Espero aprender y utilizar el software basado en RA en otras disciplinas, como la química y la biología.	0	0	0	0	12
P5	Si está permitido, espero aprender Obstetricia con un software similar Basado en RA	0	0	0	2	10
P6	Recomendaré este software basado en RA a mis compañeros de clase y amigos	0	0	0	0	12
P7	El software basado en RA me permite aprender a mi propio ritmo y colaborar con mis compañeros de equipo	0	0	0	2	10

Pregunta 3: ¿Le gustaría que el programa de transferencia embrionaria se ajustara para incluir herramientas de RA?

Tabla 4. Interés y actitudes hacia el programa de transferencia embrionaria basado en RA.

ID	Preguntas	1	2	3	4	5
P1	Siento que el programa de transferencia embrionaria basado en RA presenta un contenido más rico	0	0	1	1	10
P2	Creo que la herramienta basada en RA es útil para aprender nuevos conocimientos de Obstetricia	0	0	0	4	8
P3	El software de basado en RA es más efectivo que otro software de aprendizaje utilizado antes.	0	0	0	4	8
P4	El contenido exploratorio del programa de transferencia embrionaria basado en RA es muy relevante para el contenido de la asignatura.	0	0	0	2	10
P5	Con el software basado en RA, puedo comprender mejor los puntos de conocimiento importantes y entender lo que no entendería de otra manera.	0	0	1	8	3
P6	El programa de transferencia embrionaria basado en RA me brinda un espacio más amplio para pensar y reflexionar y me permite resolver problemas más fácilmente	2	1	0	7	2

Pregunta 4. ¿Qué le pareció la actividad realizada?

Tabla 5. Interés y actitudes hacia la actividad realizada.

ID	Preguntas	1	2	3	4	5
P1	El tema tratado en el experimento fue muy complejo.	2	5	0	5	0
P2	La actividad abarcó fórmulas que percibí muy complejas.	4	3	0	4	1
P3	El experimento abarcó procedimientos de medición que percibí como muy complejos.	8	4	0	0	0
P4	El experimento abarcó representaciones que percibí como muy complejas.	8	4	0	0	0
P5	La actividad abarcó conceptos y definiciones que percibí como muy complejos.	4	3	0	4	1
P6	Las instrucciones durante el experimento fueron muy claras.	0	0	0	0	12
P7	La actividad realmente mejoró mi comprensión de los temas tratados.	0	0	0	2	10

Pregunta 5 ¿Qué elementos de su aprendizaje mejoraron con la actividad realizada?

Tabla 6. Elementos del aprendizaje mejoraron con la actividad realizada.

ID	Preguntas	1	2	3	4	5
P1	La actividad realmente mejoró mi conocimiento y comprensión de los campos magnéticos	0	0	0	4	8
P2	El experimento realmente mejoró mi conocimiento, comprensión y habilidad práctica para la manipulación y ejecución de transferencia embrionaria.	0	0	0	2	10
P3	El experimento realmente mejoró mi comprensión de los procedimientos de medición.	0	0	0	7	5
P4	El experimento realmente mejoró mi comprensión general de los conceptos y definiciones físicos.	0	0	0	2	10

Análisis e interpretación de la actividad

Los resultados de la encuesta mostraron que la tecnología RA proporciona información adicional sobre las experimentaciones y que juega un papel positivo en la educación. Además, la RA es aceptada como un medio educativo para mejorar el compromiso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. La evaluación de las tareas asignadas a cada equipo permitió identificar el efecto positivo que tiene la RA en el aprendizaje significativo de los estudiantes y en el nivel de disfrute. Como resultado de la actividad, ambos grupos mostraron una concentración relativamente alta en la tarea, un sentido de control, de colaboración, de trabajo en equipo, y un sentido distorsionado del tiempo, ya que no percibieron que la actividad duró más que una lección tradicional. Además, los estudiantes manifestaron que tenía una retroalimentación más clara y directa y un mayor nivel de experiencia durante la experimentación. En otras palabras, el enfoque RA llevó al estudiante a alcanzar un nivel relativamente alto del estado general de flujo.

Durante la actividad se constató que la RA permite a los estudiantes lograr mejores resultados de aprendizaje y aumenta la automotivación al promover una experiencia de mayor flujo. La integración de la RA en el estudio de la Obstetricia llevó a los estudiantes a una mejor participación y una experiencia más agradable a través de resoluciones rápidas e inmediatas.

Oportunidades y desafíos educativos de la realidad aumentada

Además de los resultados de la encuesta, fueron procesadas las opiniones generadas en los 30 minutos dedicados al debate no estructurado. En este sentido se pudieron identificar las principales oportunidades y desafíos planteados fundamentalmente por los docentes que participaron en la actividad. Los principales hallazgos coinciden con elementos que han sido reportados por la literatura científica. Como principales ventajas se identificaron las siguientes:

- Los estudiantes pueden acceder a casos clínicos complejos sin poner en riesgo la integridad física y la salud de los pacientes.
- Los estudiantes pueden ver con mayor capacidad el comportamiento de fenómenos Físicos.
- Los estudiantes pueden obtener más datos y con mejor representación para construir su propio conocimiento.
- La RA tiene el potencial de beneficiar los entornos de aprendizaje.
- La actitud que muestran los estudiantes hacia estas tecnologías es positiva para su incorporación a la docencia.

- Los estudiantes creen que RA es una tecnología significativa para el aprendizaje.
- Mejor explicación de conceptos complejos y abstractos.
- Los estudiantes entienden mejor los conceptos teóricos cuando pueden visualizarlos.
- Mayor participación de los estudiantes. RA proporciona un enfoque lúdico para el aprendizaje, lo que hace que la clase sea más emocional que una clase tradicional.
- No es necesario adquirir herramientas adicionales costosas, ya que la mayoría de los estudiantes tienen teléfonos inteligentes.
- Los alumnos pueden realizar ejercicios prácticos sin necesidad de equipo de laboratorio.
- Con las aplicaciones de RA, los estudiantes pueden aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, lo cual es importante en un entorno de aprendizaje a distancia.

En cuanto a los principales desafíos se muestran los siguientes:

- Los docentes pueden tener dificultades para implementar este tipo de tecnología en el aula.
- Existe vacilación sobre el uso de tecnología (teléfonos, tabletas, redes sociales) para mejorar el aprendizaje y las relaciones en el aula
- Los docentes necesitan mejorar ciertas habilidades para implementar RA de manera efectiva, y desarrollar estas habilidades puede requerir tiempo y esfuerzo para el docente y recursos de la institución.
- Existen programas académicos que no son flexibles o sencillos de ajustar a un entorno de RA.
- Es posible que genere distracción y que los alumnos no aprendan y adquieran los conocimientos esperados.
- Los estudiantes se sienten confundidos cuando están inmersos en situaciones complejas de uso de objetos de aprendizaje en RA
- No se puede utilizar en todos los programas académicos.
- Los estudiantes no están capacitados para el uso de RA.
- Son sistemas muy rígidos que no permiten su adopción por parte del docente en su contexto de clase específico.
- La falta de formación del profesorado para su uso, y sobre todo para su aplicación en estrategias didácticas innovadoras (5.07).

DISCUSIONES

La Realidad Aumentada como herramienta de aprendizaje e instrucción ofrece un enorme potencial para diseñar y enriquecer actividades de aprendizaje innovadores. Dichas actividades no solo permiten a los estudiantes aprender individualmente, sino también interactuar con objetos reales y virtuales de manera colaborativa, involucrándolos a través de enfoques de aprendizaje diferenciales y brindándoles experiencias que no son posibles con otros medios. Las actividades de aprendizaje basadas en RA brindan la posibilidad de interactuar con objetos 3D para comprender mejor los fenómenos complejos de demostrar.

La actividad realizada en la presente investigación mostró que especialmente la interactividad brindada, es decir, la oportunidad de manipular los elementos de RA apoyó los procesos básicos de comprensión de la Obstetricia. En comparación con un escenario de aprendizaje con representaciones de pantalla tradicionales, los alumnos que usaron RA mostraron una mayor participación y un rendimiento de aprendizaje significativamente mayor.

La RA puede ser utilizada por estudiantes que ya han logrado los objetivos de aprendizaje requeridos, para obtener información complementaria y construir nuevo conocimiento. Los estudiantes pueden usar estas oportunidades de aprendizaje opcionales debido a su interés personal y para aumentar sus conocimientos y habilidades más allá de los objetivos básicos de aprendizaje. Las nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje que emergen con los avances de RA fueron ampliamente reconocidas como beneficiosas por estudiantes y profesores que participaron en la actividad diseñada para la presente investigación. Estos beneficios educativos han convertido a RA en una de las tecnologías emergentes clave para la educación.

CONCLUSIONES

Las nuevas tecnologías y las comunicaciones de información no solo son lo suficientemente potentes y compactas para ofrecer experiencias de realidad aumentada a través de computadoras personales y dispositivos móviles, sino que también están bien desarrolladas y son sofisticadas para combinar el mundo real con información aumentada de manera interactiva y fluida.

La RA puede hacer que los entornos educativos sean más productivos, placenteros e interactivos que nunca. No solo tiene el poder de involucrar a un alumno en una variedad de formas interactivas que nunca antes habían sido posibles, sino que también puede proporcionar a cada individuo una ruta de descubrimiento única

con contenido enriquecido de entornos y modelos tridimensionales generados por computadora.

Los resultados de la actividad educativa realizada muestran que la RA orientada a la educación y la formación puede mejorar el alcance y la calidad de la información tanto en entornos escolares como empresariales al hacer que los entornos educativos y formativos sean más educativos, productivos y experimentales. Los resultados de la encuesta muestran un amplio nivel de aceptación de la RA para la enseñanza de la Obstetricia en la Educación Superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chen, S.-Y., & Liu, S.-Y. (2020). Using augmented reality to experiment with elements in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 111, 106418. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563220301710>
- Cheong, C. W.-L., Guan, X., & Hu, X. (2022). *Augmented Reality (AR) for Biology Learning: A Quasi-Experiment Study with High School Students*. In. *Social and Emotional Learning and Complex Skills Assessment*. (pp. 167-185). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-06333-6_9
- Duarte, M., Santos, L., Júnior, J. G., & Peccin, M. (2020). Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. A scope review. *Morphologie*, 104(347), 254-266. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1286011520300813>
- Gargrish, S., Mantri, A., & Kaur, D. P. (2020). Augmented reality-based learning environment to enhance teaching-learning experience in geometry education. *Procedia Computer Science*, 172, 1039-1046. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920314824>
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X18301805>
- Garzón, J., Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X19303525>
- Hincapié, M., Díaz, C., Zapata-Cárdenas, M.-I., Ríos, H. d. J. T., Valencia, D. & Güemes-Castorena, D. (2021). Augmented reality mobile apps for cultural heritage reactivation. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107281. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045790621002639>
- Jaufuraully, S., Dromey, B., & Stoyanov, D. (2021). *Simulation and Beyond—Principles of Effective Obstetric Training. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521693421001498>
- Liono, R. A., Amanda, N., Pratiwi, A., & Gunawan, A. A. (2021). A systematic literature review: learning with visual by the help of augmented reality helps students learn better. *Procedia Computer Science*, 179, 144-152. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920324613/pdf?md5=52676e1f-6c90d69b37428f99bcdda2ad&pid=1-s2.0-S1877050920324613-main.pdf>
- Neffati, O. S., Setiawan, R., Jayanthi, P., Vanithamani, S., Sharma, D. K., Regin, R., Mani, D. & Sengan, S. (2021). An educational tool for enhanced mobile e-Learning for technical higher education using mobile devices for augmented reality. *Microprocessors and Microsystems*, 83, 104030. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141933121002027>
- Scaravetti, D., & Doroszewski, D. (2019). Augmented Reality experiment in higher education, for complex system appropriation in mechanical design. *Procedia Cirp*, 84, 197-202. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119309321>
- Yip, J., Wong, S.-H., Yick, K.-L., Chan, K., & Wong, K.-H. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. *Computers & education*, 128, 88-101. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518302501>
- Zhou, Y., Chen, J., & Wang, M. (2022). A meta-analytic review on incorporating virtual and augmented reality in museum learning. *Educational Research Review*, 100454. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X22000239>