

DOI: 10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.432-444

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1967>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 203 Ciencia de Los Ordenadores

PAGINAS: 432-444







Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación

Simulation and virtual reality applied to education

Simulação e realidade virtual aplicada à educação

**Guillermo Enrique Valarezo-Guzmán¹; Xavier Enrique Sánchez-Castro²; Christian Bermúdez-Gallegos³;
Richard García-Alay⁴**

RECIBIDO: 10/01/2023 **ACEPTADO:** 26/02/2023 **PUBLICADO:** 05/04/2023

1. Magíster en Seguridad Informática Aplicada; Ingeniero en Computación Especialización Sistemas Tecnológicos; Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de Gestión de la Información Gerencial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; guillermo.valarezog@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0004-2211-8525>
2. Máster en Ciencias de la Ingeniería (Administración) en el Campo de la Ingeniería de Programas; Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones; Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de Gestión de la Información Gerencial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; xavier.sanchezc@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-7819-8692>
3. Máster en Dirección Estratégica en Tecnologías de la Información; Magíster en Informática de Gestión y Nuevas Tecnologías; Ingeniero en Computación Especialización Sistemas Tecnológicos; Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de Gestión de la Información Gerencial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; christian.bermudezg@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-2594-5046>
4. Máster Universitario en Análisis y Visualización de Datos Masivos; Ingeniero en Sistemas Computacionales; Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de Gestión de la Información Gerencial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; richard.garciaa@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0003-2390-6534>

CORRESPONDENCIA

Guillermo Enrique Valarezo-Guzmán

guillermo.valarezog@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El mundo de la enseñanza está evolucionando, las metodologías de la educación están girando en torno a la tecnología computacional, día a día el uso de software se ha vuelto común en las aulas. La realidad virtual desempeña trabajos importantes y ofrece herramientas didácticas que contribuyen a mejorar la educación. A su lado se presentan los Metaversos como ambientes virtuales encargados de brindar entretenimiento a los usuarios de dichas plataformas. La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores certificados y avalados por el tesauro de la UNESCO. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis. La realidad virtual y la simulación en los ámbitos educativos su utilización está más contextualizada en la educación a distancia, más que en lo presencial que se tiene la oportunidad de vivir en forma real y palpable cualquier situación de aprendizaje que se requiera, sin embargo en las ciencias de la salud ya es más común la experimentación de la anatomía humana en contexto simulados y en 3D, donde se puede explorar la anatomía humana sin límites, así como en la ingeniería, arquitectura, diseño, entre otras.

Palabras clave: Virtual, Simulación, Educación, Tecnología, Aumentada.

ABSTRACT

The world of teaching is evolving, educational methodologies are revolving around computer technology, day by day the use of software has become common in the classroom. Virtual reality performs important jobs and offers didactic tools that help improve education. Next to it, the Metaverses are presented as virtual environments in charge of providing entertainment to the users of said platforms. The methodology used for this research work is part of a documentary bibliographic review. The technique for data collection is made up of electronic materials, the latter such as Google Scholar, among others, relying on the use of certified descriptors and endorsed by the UNESCO thesaurus. The information obtained here will be reviewed for further analysis. Virtual reality and simulation in educational settings, its use is more contextualized in distance education, rather than face-to-face, where you have the opportunity to live in a real and tangible way any learning situation that is required, however in the In health sciences, experimentation with human anatomy in simulated and 3D contexts is now more common, where human anatomy can be explored without limits, as well as in engineering, architecture, design, among others.

Keywords: Virtual, Simulation, Education, Technology, Augmented.

RESUMO

O mundo do ensino está a evoluir, as metodologias de ensino giram em torno da tecnologia informática, dia após dia o uso de software tornou-se comum nas salas de aula. A realidade virtual desempenha um papel importante e oferece ferramentas didáticas que contribuem para melhorar a educação. Os Metaverses são apresentados como ambientes virtuais encarregados de proporcionar entretenimento aos utilizadores destas plataformas. A metodologia utilizada para este trabalho de investigação está enquadrada numa revisão bibliográfica de tipo documental. A técnica de recolha de dados é constituída por materiais electrónicos, estes últimos como o Google Scholar, entre outros, contando com a utilização de descriptores certificados endossados pelo thesaurus da UNESCO. A informação aqui obtida será revista para posterior análise. A utilização da realidade virtual e simulação em ambientes educativos é mais contextualizada no ensino à distância do que no ensino presencial, onde existe a oportunidade de experimentar de forma real e palpável qualquer situação de aprendizagem que possa ser necessária. Contudo, nas ciências da saúde já é mais comum experimentar a anatomia humana num contexto simulado e em 3D, onde a anatomia humana pode ser explorada sem limites, bem como em engenharia, arquitectura, design, entre outros.

Palavras-chave: Virtual, Simulação, Educação, Tecnologia, Aumentada.

Introducción

El aporte que las instituciones educativas deben brindar a la comunidad en general, no solo debe basarse en la enseñanza, sino en buscar herramientas tecnológicas que permitan a los estudiantes desarrollar competencias idóneas a su campo laboral y que de alguna manera los sitúe en contextos similares que enfrentarán en su vida profesional. Asimismo, buscar que los estudiantes en formación cumplan con un perfil idóneo exigido por el mercado laboral, debiendo haber un engranaje entre formación y empresa; por lo que se torna necesario e imprescindible buscar alternativas de solución, lo cual se puede hacer plausible con el uso de recursos tecnológicos y sistemas expertos aplicados al ámbito educativo. (Alvites-Huamaní, 2019)

La realidad virtual ha cobrado popularidad a partir de los años ochenta y noventa del siglo XX como un medio digital para definir rasgos de los entornos generados de manera artificial. Desde los primeros intentos de creación de entornos sensorialmente inmersivos y de los simuladores de vuelo en los años sesenta, la inmersión en entornos virtuales ha dado origen a experiencias que descubren nuevas posibilidades en diversos ámbitos. (Calderón et al., 2020)

EL mundo de la enseñanza está evolucionando, las metodologías de la educación están girando en torno a la tecnología computacional, día a día el uso de software se ha vuelto común en las aulas. La realidad virtual desempeña trabajos importantes y ofrece herramientas didácticas que contribuyen a mejorar la educación. A su lado se presentan los Metaversos como ambientes virtuales encargados de brindar entretenimiento a los usuarios de dichas plataformas. Realmente, estos mundos no se diseñaron con el fin de aplicarse a la enseñanza, sin embargo, lograron llamar la atención de los educadores y pudieron ser adaptados para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Anaconda et al., 2019)

Los entornos virtuales tienen el potencial de aumentar el beneficio de la formación en tiempo real, por ejemplo, reduciendo el tiempo de viaje, ya que se puede utilizar este tiempo para enseñar, ahorrando dinero y mejorando el acceso a todos a una educación sin límites. No se trata sólo de poner a un profesor o alumno dentro de una habitación en un entorno inmersivo esperando una acción o una respuesta a una pregunta determinada; se trata también de recrear un ambiente de enseñanza único, más allá de que cada integrante esté en una habitación de su casa, en una oficina o en el mismo edificio donde se educa, lo importante es que todos estén en el mismo ambiente inmersivo. Ambos están en el mismo entorno interactivo, interactuando entre sí como lo harían en una situación real, ya que pueden verse en tiempo real y entre sí. (Lopez, 2020)

Para Sherman y Craig (2003, como se citó en Moreno et al., 2020) existen unos elementos claves para que una experiencia pueda considerarse bajo la categoría de RV, la interacción de estos elementos es lo que hace que se desarrolle una experiencia de realidad virtual:

1. **Mundo virtual.** Hace referencia a un conjunto de objetos que se encuentran en un espacio concreto determinados por una serie de reglas. Si el usuario se encuentra con estos objetos de manera interactiva e inmersiva, estará en un ambiente de RV.
2. **Inmersión.** El usuario se evade del medio en el que se encuentra. Se desvincula de la realidad cotidiana. Sin embargo, en esta realidad aparece la inmersión sensorial, ya que se proporcionan diversos estímulos.
3. **Interactividad.** Para que se considere experiencia de RV es básico que haya una interacción entre el usuario y el mundo virtual en el que se está desarrollando.

4. Realimentación sensorial. A través de diferentes sistemas de posicionamiento, el usuario encuentra una respuesta o estímulo sensorial de su posición en esa experiencia virtual. Normalmente, se reduce a estímulos visuales o auditivos. Sin embargo, también puede haber una retroalimentación olfativa o táctil.

Entre los recursos comúnmente utilizados en la educación a distancia se encuentran los mensajes privados, fotos y listas de discusión, videoclases, chat, biblioteca virtual, entre otros. Si bien estos recursos son capaces de apoyar el proceso de aprendizaje, uno de los desafíos es el impacto cultural de esta modalidad en la vida de los estudiantes, ya que las experiencias de la enseñanza presencial de los estudiantes no se pueden reemplazar plenamente con la educación a distancia, a través de los recursos mencionados. (Sousa Ferreira et al., 2021)

La docencia virtual exitosa requiere respetar una serie de condiciones básicas de calidad, entre las que se pueden mencionar: políticas y estrategias educativas bien definidas, modelo de docencia virtual del cual se desprendan planes y programas de estudios de todos los perfiles, infraestructura tecnológica que garantice la comunicación virtual de manera sincrónica y asincrónica, creación de contenidos para videos y diseño, repositorios institucionales y sistemas de bibliotecas de acceso abierto que contengan colecciones de manuales y textos digitales como parte de la bibliografía básica de las asignaturas. Para cumplir con estas condiciones expuestas, se hace necesario afrontar ciertos desafíos que se listan a continuación:

1. Establecer una estrategia de comunicación institucional atractiva.
2. Adaptación del sílabo a la enseñanza virtual.
3. Garantizar la capacitación permanente y certificada de los docentes.

4. Determinar los indicadores para la evaluación de la calidad del desempeño docente, en modalidad virtual.
5. Lograr que los estudiantes evidencien autonomía en los aprendizajes y los demás procesos que se desarrollan en la institución.
6. Desarrollar la investigación e innovación científico-tecnológica con la participación de todos los docentes y estudiantes.
7. Complementariedad del espacio virtual y el espacio real. (Cayo-Rojas et al., 2020)

La aplicación de nuevas tecnologías en la enseñanza es cada vez más habitual. Nadie se extraña cuando un profesor publica en una página Web el temario de sus asignaturas, los apuntes e incluso los exámenes ya realizados. Ya existen en Internet las llamadas universidades virtuales que permiten al alumno realizar cualquier tipo de estudios en un ambiente virtual, sin una sede física donde se impartan esos estudios. La mayoría sólo permite interactuar con la institución a través de páginas web en dos dimensiones, sin considerar recursos tridimensionales que puedan favorecer el aprendizaje de los conceptos de las distintas asignaturas. (Rodríguez et al., 2021)

Metodología

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores certificados y avalados por el tesoro de la UNESCO. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis.

Resultados

Diferencias entre Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR) y Realidad Mixta (MR)

- **Realidad Virtual inmersiva (o VR)** se sumerge, mediante un visor, en otra realidad o espacio diferente al que la persona se encuentra. Deja de ver el lugar en el que se encuentra ubicado, para, a modo de “teletransportación”, estar en otra realidad e interactuar con los elementos virtuales que la componen, simulando una experiencia sensorial completa.
- **Realidad Aumentada (o AR)**, se incluye información “enriquecida” (ya sean elementos 3D, sonidos, imágenes, vídeos o datos GPS) a la realidad “real”. Esta información se suele asignar a través de determinadas “marcas” específicas, para poder visualizarla con el hardware o dispositivo que lo soporta.
- **La Realidad Mixta (o MR)** no consiste en solo añadir elementos virtuales a la realidad “real”, como ocurre con la AR... Sino que se combinan las “diferentes realidades”, creando nuevos escenarios, en los que objetos reales y virtuales confluyen, en un mismo plano, e interactúan entre sí a tiempo real. (Maldonado et al., 2020)

Al tratar de aplicar la Realidad Virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje, se debe tener en consideración algunos puntos previos necesarios al momento de utilizar este tipo de recursos:

- Visores tipo Carboard, no son recomendables para niños menores de 9 años, porque sus ojos aún están en desarrollo, es mejor a partir de los 12 o 13 años.
- Tiempo de exposición entre 15 a 20 minutos.
- El uso de los dispositivos y el contenido siempre debe estar bajo supervisión adulta, en el caso de menores de edad.

- Tener presente a que estímulos audiovisuales estará expuesta la personas, algunos no son recomendables para personas que sufran de epilepsia, por ejemplo.
- No exponer el visor directamente a la luz solar, ya que pueden causar daños a los ojos o provocar un incendio por cuanto sus lentes pueden causar un efecto lupa, esto entre otras consideraciones a tener en cuenta. (Maldonado et al., 2020)

También es importante conocer los diferentes tipos de contenido Realidad Virtual inmersivos que se pueden encontrar actualmente:

- Contenido inmersivo para apps, tanto Android como iOS
- Vídeo inmersivo 360, en youtube o vimeo
- Fotografías esféricas inmersivas, en Google Street View o Flickr. (Maldonado et al., 2020)



Figura 1. Tipos de realidad virtual. Sistemas no inmersivos de RV. 1. Un usuario utilizando un sistema de RV inmersivo, mediante gafas de RV y una estructura que sostiene su cuerpo. 2. Mujer que experimenta estar manejando, sobre un auto que no se mueve. 3. En la imagen se ve un chico jugando a un videojuego con los accesorios convencionales (teclado, auriculares y micrófono). 4. Sistemas de RV, inmersivos en donde los usuarios interactúan con un contexto virtual

Fuente: Adaptado de La Realidad Virtual como mediadora de aprendizajes, por Chirinos Delfino, 2020, Universidad Nacional de La Plata.



Figura 2. Vista en Realidad Virtual de un parque de la ruta inmersiva 360°

Fuente: Adaptado de Rutas inmersivas de Realidad Virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo, por Maldonado et al., 2020, Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas.

Hay plataformas online donde se puede encontrar fotografías en 360° y utilizarlas como recurso educativo, muchas de ellas son de uso libre, teniendo en cuenta los derechos de propiedad. Además, varios de estos sitios permiten subir y compartir las fotos de los usuarios: galería imágenes esféricas de Street View, Google Maps, Facebook 360°, Flickr VR, VieWat, 360cities, YouVisit o Istreetview, entre otras. (Maldonado et al., 2020)

Ejemplos de aplicaciones RV para usar en el ámbito educativo

- Alt Space VR facilita la interacción entre personas, independiente de su posición geográfica, lo que permite asistir a eventos aun estando en otro lugar.
- 3D Organon VR Anatomy contiene 15 sistemas del cuerpo humano para personas estudiantes de Medicina o carreras afines. Presenta imágenes en tres dimensiones (3D); de ahí su nombre.
- Masterpiece VR permite crear en 3D pinturas y esculturas, ideal para las carreras de Diseño Industrial, Arquitectura e Ingeniería. Además de la opción de interacción de dos o más personas usuarias.

- Tour Creator es una herramienta para generar experiencias inmersivas con imágenes en 360° de manera rápida y sencilla. (Sandoval-Poveda & Tabash-Pérez, 2021)

Áreas de aplicación de la realidad virtual

- **Salud:** Educación quirúrgica, Educación Física, educación de Enfermería, Rehabilitación, Nutrición, Medicina, en general.
- **Ingeniería:** Aviación, Arquitectura, Robótica, Construcción, maquinaria, Minería, Ingeniería mecánica, Ingeniería química, Ingeniería de procesos, automotor.
- **Ciencias:** Astronomía, Ciencias de la Computación, Física general, Educación energética, Geometría, Matemática, en general.
- **Otras áreas de aplicación:** Seguridad, Historia, Psicología, Turismo, Música, Arte, medioambiente, idiomas, entretenimiento y diversión, entre otras. (Chirinos Delfino, 2020)

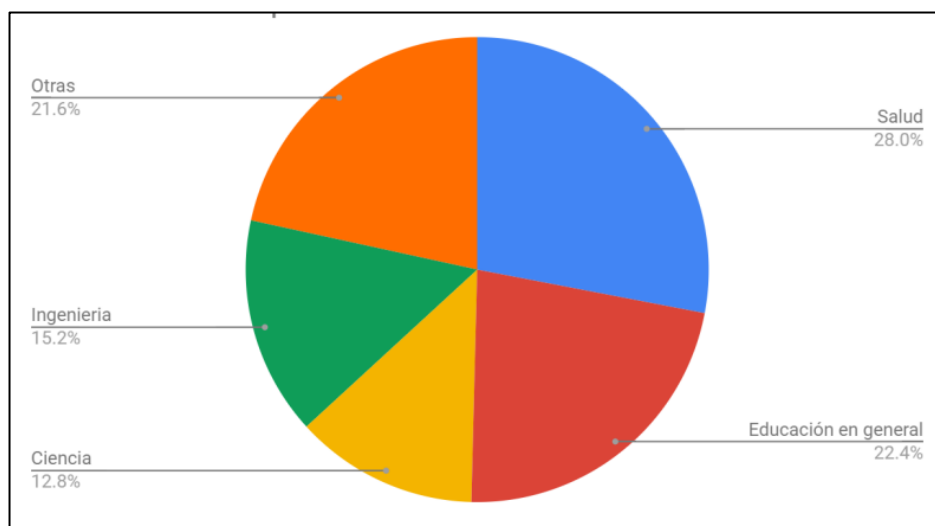


Figura 3. Realidad virtual aplicadas en distintas áreas

Fuente: Adaptado de La Realidad Virtual como mediadora de aprendizajes, por Chirinos Delfino, 2020, Universidad Nacional de La Plata.

Motivación de la Realidad Virtual en el ámbito educativo

- Las propiedades intrínsecas y el mecanismo cognitivo de la RV, permiten a los/as alumnos/as concentrarse conscientemente en lo que están experimentando y participar en un aprendizaje más significativo.
- Por otro lado, la RV, proporciona al estudiante una experiencia de aprendizaje más personalizada, en la cual el/la alumno/a se desenvuelve en un entorno virtual de acuerdo a sus necesidades.
- La RV tiene el potencial de ser una herramienta poderosa, ya que permite un aprendizaje basado en la experiencia, al abordar las necesidades de los/as estudiantes con estilos de aprendizaje alternativos, mejorando al mismo tiempo la vinculación con los contenidos educativos.
- Las aplicaciones de RV pueden permitir a los/as estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo y repetir las experiencias tantas veces como lo deseen.
- La RV coloca al usuario en un entorno 3D sintético sin restricciones, iguales o completamente diferentes de la realidad, donde él es libre de seleccionar su propio camino, para explorar de manera independiente, en cualquier momento y de la forma que más le guste. Por lo tanto, el usuario crea reconstrucciones del mundo sintético que encuentra. El aprendizaje en dicho entorno es un proceso dinámico determinado por el usuario que establece los objetivos y los cambia a voluntad según las posibilidades del sistema, de esta forma los resultados del proceso educativo pueden diferir de un individuo a otro. La RV, facilita el aprendizaje a través del compromiso, la inmersión y la interactividad. (Chirinos Delfino, 2020)

Razones para usar la RV en un contexto educativo

- La RV proporciona nuevas formas y métodos de visualización, aprovechando las fortalezas de las representaciones visuales. La RV inmersiva brinda experiencias no simbólicas en primera persona que están específicamente diseñadas para ayudar a los/as estudiantes a aprender sobre un determinado tema. Estas experiencias son difíciles de alcanzar en la educación formal.
- La convergencia de las teorías de la construcción del conocimiento con la tecnología de RV posibilita aprender a partir de la manipulación e interacción con objetos en mundos virtuales, y por la representación de ideas abstractas en estos contextos.
- La RV motiva a los/as estudiantes. Requiere y alienta a la participación activa en lugar de la pasividad.
- La RV permite al alumno transitar una experiencia a su propio ritmo. También es aplicable a alumnos con capacidades diferentes, ya que es posible interactuar de formas distintas. (Chirinos Delfino, 2020)

Circunstancias en la cuales la aplicación de la Realidad Virtual es adecuada

- Realizar una simulación.
- Enseñar en un contexto virtual, ya que el contexto real puede ser peligroso, imposible o difícil:
 - En muchos casos errores cometidos por estudiantes al llevar a cabo una acción sobre un contexto real puede resultar ser devastadora y/o desmoralizadora para estudiante, perjudiciales para el medio ambiente, capaz de causar daños no intencionados, etc.
- Transmitir el conocimiento como si se tratara de mundo real.

- Motivar: el interactuar con un contexto virtual puede abordarse un tema de forma motivadora sin perder de foco el objetivo educativo.
- Minimizar costos: evitar desplazarse al lugar real.
- Experimentar a partir de:
 - Un entorno o modelo simulado.
 - La visualización de la información, la manipulación y exposición a objetos/situaciones relacionados con la temática a trabajar.
 - El uso de recursos multimedia interactivos.
 - La realización de tareas que implican destreza manual o movimiento físico y que no son fáciles de lograr en el contexto real.
- Representar lo más real posible una determinada situación para hacer perceptible lo imperceptible.
- Hacer el aprendizaje más interesante y divertido.
- Acercar oportunidades a personas con capacidades especiales, para que puedan realizar experimentos y actividades que no pueden hacer de otra manera. (Chirinos Delfino, 2020)
- El uso de un entorno virtual puede resultar en una "literalización" tan convincente que algunos usuarios podrían confundir el modelo virtual con el real. (Chirinos Delfino, 2020)

El mayor problema de incluir la RV en las aulas es producir los contenidos; los materiales existentes, en su mayoría, están en idioma inglés; y aunque existen las opciones mencionadas con anterioridad (Alt Space VR, 3D Organon VR Anatomy, Masterpiece VR, Tour Creator), es preciso darse a la tarea de crearlos. Se afirma que al "usar el ciberespacio para asumir la realidad del mundo apunta a fortalecer las interacciones humanas y una mejor comprensión del mundo". Este potencial no debe despreciarse; por lo que universidades buscan sacar el mayor provecho posible a esta tecnología. Para lograrlo, es preciso tener claridad de cómo funciona. En palabras de Palazón (2017, como se citó en Sandoval-Poveda & Tabash-Pérez, 2021) es así:

- Por medio de la estimulación de los sentidos. Como mínimo uno, pero entre más sentidos se estimulen, más realista se torna la experiencia para la persona usuaria.
- Por medio de un entorno en tres dimensiones (3D). Permite movilizarse o desplazarse (no es una imagen estática). Dicho entorno se puede generar por medio de fotos en 360°, modelados 3D o animaciones 3D, y es posible realizarlos con distintos softwares especializados (libres, gratuitos o de pago) que permiten estas tareas; entre ellos Blender, Solidworks, Rhinoceros y Maya.

Aspectos a considerar que pueden resultar negativos en el uso de RV

- No es conveniente la sustitución completa del proceso de enseñanza / capacitación real mediante el modelo virtual. Es necesaria la interacción con el mundo real.
- Algunos entornos virtuales podrían resultar física o emocionalmente perjudiciales. Se debe analizar la edad y características de destinatarios que van a participar de la simulación, según lo que se trabaje en ésta.

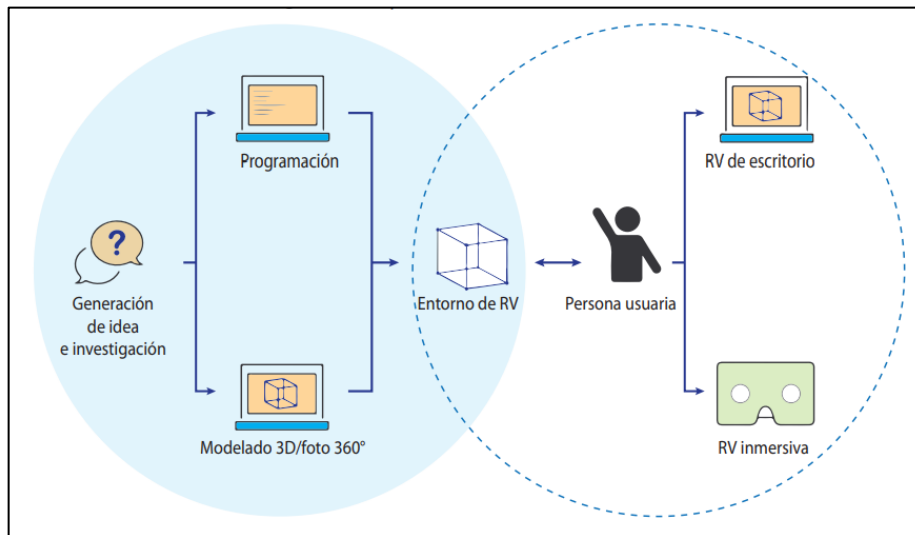


Figura 4. De la producción al uso de los recursos RV

Fuente: Adaptado de Realidad Virtual como apoyo innovador en la educación a distancia, por Sandoval-Poveda & Tabash-Pérez, 2021, Innovaciones Educativas.

Simulación en el proceso de aprendizaje

Un simulador educativo es construido con base en la realidad, pero sobre todo con la intencionalidad de generar sentimientos, percepciones y emociones en el estudiante, siendo esta combinación clave para optimizar el proceso didáctico, es decir, que el uso de un simulador virtual no garantiza una mejor transmisión del conocimiento si este no está creado con el propósito de crear una sensación de interés y sea una actividad lúdica. La simulación mejora el proceso de transmisión de conocimientos porque el estudiante para imitar la situación real y conocer las consecuencias debe aplicar un “trabajo exploratorio, la inferencia, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social, desarrollar ciertas acciones, habilidades y hábitos del tema o especialidad y resolución de problemas”. Por otro lado, la simulación puede aplicarse en diferentes tipos de modelación:

a. Empleo de computación y toma de decisiones

- b. Uso de la computación y la participación del ser humano.
- c. De las acciones a realizar y sus consecuencias, sin empleo de la computación. (Peña & Medina-Chicaiza, 2022)

Ventajas de los simuladores educativos

- Erradica los riesgos que se presentan en la vida real, lo que permite que el estudiante acceda con más confianza a la experiencia.
- Permite la retroalimentación porque el modelo del simulador se modifica para ensayar o experimentar hipótesis.
- Es interactivo, dinámico y multimedia, en otras palabras, es lúdica y despierta el interés de los alumnos.
- El estudiante ocupa un rol activo, pues él es quien tiene que manejar el simulador, crear experiencia, visualizar los resultados y retroalimentarse. (Peña & Medina-Chicaiza, 2022)

Ejemplo de simuladores (asignatura matemáticas)

- **Simulador Retomates:** permite al estudiante desarrollar las situaciones tipo problema, enfocando su interés en avanzar de nivel y conseguir la meta de ser ganador; enfocándose en situaciones cotidianas. Es una herramienta o aplicación web gratuita especialmente pensada para disfrutar de las matemáticas. La cual está conformada por una zona para estudiante, donde aprendan matemáticas por la mecánica propia de los juegos que concentran todos los juegos interactivos matemáticos, las tareas y los campeonatos que el profesorado haya propuesto.
- **Simulador MathGameTime:** Este simulador matemático es un espacio de juegos matemáticos de todo tipo, las mismas que están organizados por ni-

veles educativos, categorías y temas de acuerdo con las necesidades del estudiante. Es una herramienta que contiene una alta gama de ejercicios con los cuales el estudiante puede promover y reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase. Además, esta herramienta combina ejercicios abiertos y cerrados ya que implica manejar ejercicios cuyas respuestas pueden ser correctas e incorrectas y otros, en los que se debe crear una respuesta más amplia basándose en el desarrollo completo del ejercicio. (Peña & Medina-Chicaiza, 2022)

Ejemplo de realidad virtual aplicado a la educación en Ecuador.

1. **Diseño de un entorno 3d de realidad virtual como estrategia pedagógica en el aprendizaje de microscopía en estudiantes de biología de la Universidad Técnica del Norte.**



Figura 5. Laboratorio (Arriba izquierda). Modelado (Arriba derecha). Representación en Shapes XR (Abajo izquierda). Interacción en Shapes XR (Abajo derecha)

Fuente: Adaptado de Diseño de un entorno 3D de realidad virtual como estrategia pedagógica en el aprendizaje de microscopía en estudiantes de Biología de la UTN, por Martínez Benavides, 2022, Universidad Técnica del Norte.

2. Aplicación multimedia Edu-Entertainment para educación ambiental, utilizando técnicas de Realidad Virtual y

Realidad Aumentada. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE).

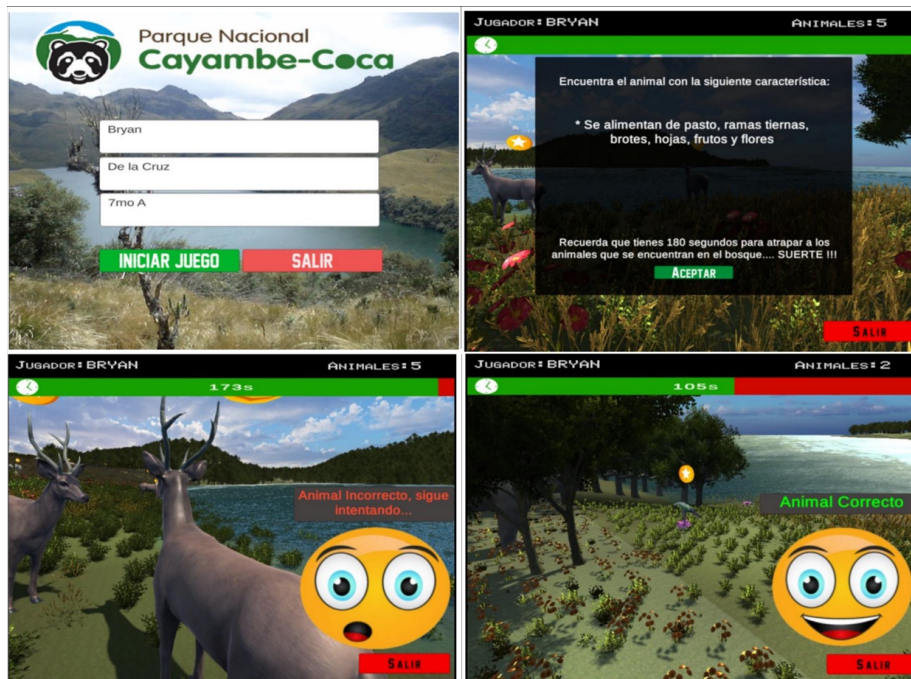


Figura 6. Formulario Ingreso Juego (Arriba izquierda). Acertijo de Caracterización Especies (Arriba derecha). Mensaje de animal incorrecto (Abajo izquierda). Animal Correcto (Abajo derecha).

Fuente: Adaptado de Aplicación multimedia Edu-Entertainment para educación ambiental, utilizando técnicas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada, por Olalla et al., 2021, Universidad de las Fuerzas Armadas.

Conclusión

La simulación y realidad virtual están cada vez más penetrando en la vida cotidiana y en los diferentes sectores de la sociedad, son más palpables en videos juegos, películas, comics, que en muchos casos diferenciarlos de la realidad requiere mucha observación. Sin embargo, en los contextos educativos en la mayoría de los niveles, todavía falta la masificación de este tipo de innovación, que en algunos casos se aceleró su utilización como consecuencia de la pandemia del Covid 19. La realidad virtual y la simulación en los ámbitos educativos su utilización esta más contextualizada en la educación a distancia, más que en lo presencial que se tiene la oportunidad de

vivir en forma real y palpable cualquier situación de aprendizaje que se requiera, sin embargo en las ciencias de la salud ya es más común la experimentación de la anatomía humana en contextos simulados y en 3D, donde se puede explorar la anatomía humana sin límites, así como en la ingeniería, arquitectura, diseño, entre otras.

La simulación y la realidad virtual en los contextos educativos también se busca aplicar para estimular el aprendizaje y la enseñanza con otras metodologías y salir de monotonía de las estrategias obsoletas de la enseñanza tradicional. No hay que olvidar que hay ciertas tecnologías que pueden ser más útiles que otras, ya que requieren de equipos necesarios, interfaces muy cos-

tosas, otros que encarecen su utilización y puesta en funcionamiento, a la par que no en todos los casos es posible su utilización, lo que requiere un análisis del docente y todos los actores involucrados.

Bibliografía

- A.D.A.M., Inc. (13 de junio de 2021). Cuidados des-
Alvites-Huamaní, C. G. (2019). Entornos virtuales simulados y realidad virtual: Tecnologías que aportan a la educación. *Hamut´ Ay*, 6(3), 5–8.
- Anaconda, J. D., Millán, E. E., & Gómez, C. A. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 59–67. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31908/19098367.4015>
- Calderón, S. J., Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2020). Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 65–82.
- Cayo-Rojas, C. F., Agramonte-Rosell, R. de la C., Cayo-Rojas, C. F., & Agramonte-Rosell, R. de la C. (2020). Revista cubana de estomatología. In *Revista Cubana de Estomatología* (Vol. 57, Issue 3). Editorial Ciencias Médicas. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Chirinos Delfino, Y. (2020). La Realidad Virtual como mediadora de aprendizajes [Universidad Nacional de La Plata]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111879>
- Lopez, G. (2020). Nuevos desafíos de la educación virtual, la simulación inmersiva como futuro para la educación (No. 769). Serie Documentos de Trabajo. [UNIVERSIDAD DEL CEMA]. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/238394/1/769.pdf>
- Maldonado, F. J., Ramírez, J. L., & Andrade, M. I. B. (2020). Rutas inmersivas de Realidad Virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 48–56.
- Martínez Benavides, B. H. (2022). Diseño de un entorno 3D de realidad virtual como estrategia pedagógica en el aprendizaje de microscopía en estudiantes de Biología de la UTN [UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE]. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13161/2/04_ISC_659_TRABAJO_DE_GRADO.pdf
- Moreno, H. M. R., Estrada, L. C. C., & Caicedo, C. F. Á. (2020). Análisis a la implementación de la realidad virtual como herramienta tecnológica emergente y su aplicación en el ámbito educativo. Caso: Simulador virtual de tiro en la Escuela de Cadetes de Policía General Francisco de Paula Santander. *REVOLUCIÓN EN LA FORMACIÓN Y LA CAPACITACIÓN PARA EL SIGLO XXI*, 351.
- Olalla, A., Fernando, D., De La Cruz Toapanta, B. V., & Villacís Silva, C. J. (2021). Aplicación multimedia Edu-Entertainment para educación ambiental, utilizando técnicas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada [Universidad de las Fuerzas Armadas]. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24205/1/T-ESPE-044443.pdf>
- Peña, A. G. C., & Medina-Chicaiza, P. (2022). Simuladores virtuales para la transferencia de conocimientos sobre números enteros. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(6), 236–246.
- Rodríguez, J. S. M., Aspiazu, Q. J. R., Magallón, Á. M. C., & García, M. R. L. (2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *Reciamuc*, 5(2), 101–110. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.101-110](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.101-110)
- Sandoval-Poveda, A. M., & Tabash-Pérez, F. (2021). Realidad Virtual como apoyo innovador en la educación a distancia. *Innovaciones Educativas*, 23(Especial), 120–132. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3622>
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223–241.

CITAR ESTE ARTICULO:

Valarezo-Guzmán, G. E., Sánchez-Castro, X. E., Bermúdez-Gallegos, C., & García-Alay, R. (2023). Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación. *RECIMUNDO*, 7(1), 432-444. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.432-444](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.432-444)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.