

Ensayo

DOI: <https://doi.org/110.29105/innoacad.v1i1.7>

Recibido - Received: 30 de octubre de 2024

Aceptado - Accepted: 20 de noviembre de 2024

EL POTENCIAL DEL USO DE LABORATORIOS VIRTUALES EN LA UANL

THE POTENTIAL OF USING VIRTUAL LABORATORIES AT UANL

Rosario Lucero Cavazos Salazar

Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Doctorado en Planeación Estratégica para la mejora del desempeño por el

Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)

 ORCID: 0000-0002-4054-7479

 rosario.cavazosl@uanl.edu.mx

Cómo referenciar:

Cavazos, L. (2025). El potencial del uso de laboratorios virtuales en la UANL.
INNOVACADEMIA, 1(1), 80-91. <https://doi.org/110.29105/innoacad.v1i1.7>

Esta revista y sus artículos se publican bajo la licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)*, por lo cual el usuario es libre de usar, compartir y adaptar el contenido de INNOVACADEMIA siempre que se otorgue el crédito, no se use para fines comerciales, y se comparta cualquier material derivado bajo la misma licencia.



RESUMEN

El ensayo explora el uso de laboratorios virtuales como una herramienta innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Se destaca cómo la realidad virtual (RV) ha transformado la educación, ofreciendo experiencias inmersivas que facilitan la comprensión de conceptos teóricos y prácticos. Los laboratorios virtuales permiten a los estudiantes realizar experimentos en entornos simulados, fomentando el aprendizaje autónomo y la adquisición de competencias como la toma de decisiones y la resolución de problemas. A pesar de los desafíos tecnológicos y la necesidad de capacitación docente, estos laboratorios se presentan como una solución eficaz para mejorar la calidad educativa, adaptándose a las demandas tecnológicas actuales. Poco a poco, la UANL ha buscado integrar estas herramientas dentro de su estrategia de innovación educativa, impulsando un modelo más interactivo y colaborativo que prepara a los estudiantes para los retos del futuro.

Palabras clave:

realidad virtual,
laboratorios virtuales,
desafíos tecnológicos.

ABSTRACT

This essay explores the use of virtual labs as an innovative tool in the teaching-learning process at the Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). It highlights how virtual reality (VR) has transformed education by providing immersive experiences that make theoretical and practical concepts easier to understand. Virtual labs enable students to conduct experiments in simulated contexts, enhancing self-learning and fostering competencies such as decision-making and problem-solving. Despite technological challenges and the need for teacher training, these labs offer an efficient solution for improving the quality of education, adapting to today's technological demands. Recently, UANL has been working to integrate these tools into its innovative education strategy, promoting a more interactive and collaborative model that prepares students for future challenges.

Keywords:

virtual reality,
virtual laboratories,
technological challenges.

Introducción

En el contexto de los rápidos avances tecnológicos que caracterizan al siglo XXI, las instituciones educativas se han visto obligadas a adaptarse e integrar nuevas herramientas que optimicen los procesos formativos. Entre las tecnologías emergentes que han captado la atención de investigadores y educadores, destaca la realidad virtual (RV). Esta tecnología ha pasado de ser un concepto asociado principalmente con el entretenimiento y los videojuegos, a convertirse en un recurso valioso para diversos sectores, incluido el educativo. De manera particular, la realidad virtual ha permitido el desarrollo de entornos inmersivos que prometen nuevas maneras de aprender, a través de la simulación de situaciones que, de otro modo, serían muy complicadas o imposibles de replicar en un aula tradicional.

Dentro del ámbito educativo, los laboratorios virtuales se presentan como una de las aplicaciones más innovadoras de la realidad virtual. Estas plataformas permiten a los estudiantes experimentar con conceptos teóricos y prácticos en un entorno simulado, pero altamente interactivo, que pretende reproducir la realidad de la forma más fidedigna posible. Esta herramienta apunta hacia la mejora de la comprensión de los contenidos, así como también pretende fomentar el desarrollo de habilidades relativas al pensamiento crítico, como la toma de decisiones y la resolución de problemas. Para una institución como la UANL, los laboratorios virtuales representan una oportunidad para llevar la educación a un nivel más avanzado, brindando a sus estudiantes

acceso a un aprendizaje de vanguardia que responde a las demandas de un mundo que se encuentra cada vez más digitalizado.

Se explora el impacto y las oportunidades que los laboratorios virtuales ofrecen en el contexto de la UANL. A lo largo del texto, se exploran los beneficios de esta tecnología, evaluándose el papel de los laboratorios virtuales en el fomento de un aprendizaje más autónomo, interactivo y colaborativo, aspectos que son esenciales en la formación de profesionales competentes para el futuro. Este estudio analiza cómo los laboratorios virtuales pueden revolucionar la educación convencional, haciéndola más dinámica y efectiva, al mismo tiempo que se examinan las implicaciones pedagógicas de esta innovación tecnológica.

Realidad virtual en la educación

Los avances tecnológicos han evolucionado significativamente a lo largo de las últimas décadas, adaptándose a las necesidades de la sociedad cultural. Actividades como la búsqueda de información o la creación de imágenes, que antes tomaban días, ahora pueden realizarse en cuestión de minutos gracias a las computadoras. Esto ha dado lugar al surgimiento de diversas tecnologías, como la realidad virtual.

En sus inicios, la RV se caracterizaba por ser una forma de simulación que ofrecía una nueva dimensión al integrar audio y video en tiempo real. Aunque muchas personas asocian el desarrollo de esta tecnología con la década de 1990, los conceptos relacionados con la RV existen desde la década de 1950. Los primeros sistemas de realidad virtual

aparecieron a finales de los años 50, siendo uno de los pioneros Morton Heilig, quien diseñó la primera experiencia multisensorial llamada "Sensorama". Este dispositivo, similar a las actuales máquinas de videojuegos, combinaba video, audio, vibración, viento e incluso olores empaquetados para ofrecer una experiencia inmersiva (Olguín et al., 2006).

La realidad virtual se define como la recreación de un entorno, ya sea real o ficticio, en el que es posible experimentar en distintas dimensiones para proporcionar una experiencia interactiva en tiempo real. Su objetivo es posicionar al usuario en un escenario que se perciba como cercano a la realidad. En otras palabras, la RV es una representación de la realidad mediante elementos de multimedia, creando un entorno artificial donde el participante puede experimentar simulaciones como si fueran reales (Olguín et al., 2006; Sousa-Ferreira et al., 2021; Infante, 2014). Sin duda, ha revolucionado las tecnologías anteriores y ha actualizado las existentes, integrándose en diversos ámbitos para transformar las experiencias en nuevas oportunidades dentro de un mundo inmersivo.

El empleo de estas herramientas en el ámbito televisivo ha motivado a los televidentes a buscar tecnologías más avanzadas, como las gafas de RV (o visores de RV), que son fundamentales para completar la experiencia inmersiva. Estos dispositivos sumergen a los usuarios en entornos digitales tridimensionales, facilitando la interacción en mundos virtuales, ya sea para jugar, entrenar o experimentar simulaciones. Los avances tecnológicos permiten que el cerebro sea estimulado por imágenes proyectadas, logrando una percepción realista gracias al uso de gafas de

RV. Esto facilita la desconexión del entorno físico y la inmersión en un espacio de interacción digital (Becerra et al., 2019).

Esta tecnología se ha aplicado en cines, videojuegos, literatura, y también en entornos laborales y académicos, proporcionando beneficios que permiten comprender mejor diferentes situaciones y optimizar el uso de tiempo, recursos y materiales, contribuyendo además al desarrollo de una sociedad más sostenible. La RV se utiliza en diversos medios, como celulares, computadoras, novelas, películas y series televisivas, donde se crean entornos virtuales. En muchos casos, estas aplicaciones buscan ofrecer una forma de escapar de la realidad, aunque también existen usos orientados a actividades profesionales. En programas televisivos, tanto recientes como antiguos, se han mostrado episodios que utilizan la RV con simuladores de ciudades virtuales, videojuegos, realidades alternativas y el uso de gafas de RV, entre otros (Collado, 2024).

Con los avances tecnológicos en la sociedad, la RV ha logrado integrarse en distintos ámbitos, adquiriendo un papel relevante en la educación. Su objetivo principal es mejorar el rendimiento académico en las instituciones, beneficiando a los estudiantes al agilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y hacer más accesible el manejo de nueva información. El uso de estas herramientas tecnológicas también fomenta el desarrollo de nuevas habilidades y competencias en el aprendizaje.

La innovación educativa ha generado nuevas necesidades y exigencias, destacando la pertinencia de utilizar la RV para optimizar el desempeño de los estudiantes. En el ámbito educativo, se ha convertido

en una herramienta tecnológica que facilita la creación de entornos de aprendizaje innovadores y dinámicos, motivando a los alumnos a generar su propio conocimiento y promoviendo un aprendizaje significativo. Por esta razón, la RV se presenta hoy como una estrategia efectiva dentro del sistema educativo (Agurto y Guevara, 2023). Con el uso de las nuevas herramientas, se convierte como principal objeto poner al estudiante a vivir una experiencia parecida a la vida real, pero, por medio de la RV. Se impulsan distintos programas para llevar a cabo su aprendizaje a otro nivel, identificando y relacionando conceptos con lo real y lo virtual, lo cual debe involucrar la innovación, la interacción, creatividad, entre otras. La RV vino a redimensionar las tecnologías educativas permitiendo la creación e interacción de ambientes virtuales por parte de distintos usuarios.

Es relevante considerar los tres pilares que respaldan la RV, en donde se encuentra el realismo, implicación e interactividad. Estos elementos son la clave en este trabajo innovador, dado que son esenciales para alcanzar el objetivo principal de la RV, el cual es lograr que el usuario desarrolle la inmersión en la experiencia. Ésta ha influido de manera significativa en distintos ámbitos, obteniendo aspectos diferenciadores en relación a las distintas maneras de uso, lo cual, deriva en una u otra forma en el aprendizaje significativo de los estudiantes, con el fin de obtener buenos resultados. El estudiantado demanda el uso de la RV y otras tecnologías existentes por la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, dado que se mantienen motivados, por ende, fomentan y fortalecen la auto preparación del individuo (Lara et al., 2022).

Laboratorios virtuales en la educación

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ha intensificado debido a los diversos desafíos actuales. Como respuesta, los avances educativos han propuesto nuevas metodologías y herramientas tecnológicas que benefician a los estudiantes. Algunas unidades de aprendizaje combinan teoría y práctica, lo que las convierte en experiencias experimentales que son fundamentales para el aprendizaje. En este contexto, los laboratorios virtuales han surgido como una innovación educativa apoyada por la RV. Su principal característica es ofrecer a los alumnos un entorno inmersivo que promueve un aprendizaje significativo.

Los laboratorios virtuales destacan como recursos diseñados para transformar el aprendizaje, llevándolo a un nivel superior. Facilitan la transmisión de conocimientos y mejoran significativamente la comprensión del alumnado. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2000), los laboratorios virtuales son espacios digitales diseñados para favorecer la colaboración entre usuarios y permitir la realización de experimentos de forma remota. Estos entornos están orientados a desarrollar investigaciones o proyectos creativos, incluyendo la generación y divulgación de resultados a través de herramientas tecnológicas de información y comunicación.

Otra definición que describe con mayor precisión los laboratorios virtuales es la de una simulación de la realidad. En otras palabras, se caracterizan por permitir la realización de experimentos de laboratorio utilizando patrones científicos. Estos patrones se encuentran codificados

en un procesador de computadora, que sigue una serie de instrucciones para generar respuestas similares a las que se obtendrían en un entorno real. Es relevante destacar que las prácticas de laboratorio son una estrategia pedagógica fundamental para desarrollar competencias procedimentales, siendo esta la razón principal por la cual se emplean con frecuencia en asignaturas relacionadas. Al mismo tiempo, los laboratorios virtuales ofrecen un alto grado de interactividad, permitiendo a los estudiantes manipular y transformar elementos, lo que enriquece su proceso de aprendizaje (Infante, 2014).

Aunque los laboratorios virtuales involucran simulación, es importante aclarar que no son lo mismo. Los laboratorios virtuales permiten a los usuarios realizar experimentos y prácticas como si estuvieran en un laboratorio físico, pero utilizando herramientas digitales y tecnológicas, lo que ofrece experiencias más interactivas y realistas. Por otro lado, las simulaciones son representaciones de sistemas que no necesariamente están orientadas al ámbito educativo y, en muchos casos, carecen de la estructura didáctica de un laboratorio virtual.

Las simulaciones se caracterizan por ser programas de computadora que representan diversas situaciones de la vida real y pueden aplicarse en cualquier campo del conocimiento. Facilitan al estudiante el acceso a todas las funcionalidades del entorno simulado, promoviendo la investigación y la exploración autónoma. Conjuntamente, permiten el intercambio de roles, el desarrollo del pensamiento lógico y la toma de decisiones en escenarios que simulan condiciones reales. Las simulaciones son técnicas numéricas que imitan el comportamiento

de variables para comprender procesos internos, combinando componentes mecánicos o electrónicos con elementos virtuales, lo que permite cometer errores sin provocar daños. Por otro lado, los laboratorios virtuales se basan en el concepto de los laboratorios tradicionales, pero integran herramientas digitales y objetos dinámicos para ofrecer una experiencia de autoaprendizaje. Estos permiten realizar experimentos con control de tiempo y se distinguen por cuatro propiedades clave: capacidad sintética, interactividad, tridimensionalidad e ilusión de realidad (Franco y Álvarez, 2007; Aguilar y Heredia, 2013).

Implicaciones pedagógicas

Los beneficios que la RV ofrece a los estudiantes han sido bien recibidos, principalmente porque agilizan el proceso de enseñanza-aprendizaje. El uso de herramientas tecnológicas en el aula ha generado la necesidad de capacitar constantemente a los profesores, con el propósito de integrarlas efectivamente en el entorno educativo y así satisfacer las necesidades de la sociedad actual. Hoy en día, el uso de la tecnología es un componente fundamental para los estudiantes, ya que les permite explorar nuevos métodos de aprendizaje. Por otra parte, beneficia a los docentes al facilitar la adquisición de nuevas estrategias pedagógicas y mejorar la comprensión del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, el docente asume el rol de guía y facilitador, aprovechando las herramientas y los recursos que ofrece el entorno digital para complementar el proceso educativo.

Los principales beneficios que la realidad virtual brinda a los estudiantes son el aumento significativo de dos factores fundamentales: el interés y la motivación. Estos elementos son esenciales para promover un mejor aprendizaje, ofrecer nuevas alternativas y metodologías educativas, y facilitar la colaboración entre estudiantes fuera de un espacio físico. El objetivo principal es incrementar el interés por aprender de manera no tradicional, utilizando videos, sonidos y objetos envolventes que permiten una participación colaborativa e interactiva (Pozo, 2023). Por otro lado, los docentes han procurado capacitarse con el crecimiento de las nuevas tecnologías educativas. El contexto actual exige que posean habilidades y competencias que les permitan incorporar la tecnología de manera continua e innovadora en sus clases. La RV les ofrece como beneficio la posibilidad de crear entornos de aprendizaje personalizados y adaptativos para cada estudiante.

La RV facilita a los profesores el proceso de impartir las sesiones de clase de manera más interactiva, aprovechando las múltiples funcionalidades que ofrece esta tecnología para enriquecer los contenidos de las unidades de aprendizaje. Además, fomenta experiencias innovadoras en la transmisión del conocimiento, apoyándose en herramientas tecnológicas como la RV para transformar la didáctica, la comunicación y la distribución de materiales y recursos, revolucionando así el proceso de enseñanza (Calderón et al., 2020).

La aceleración de la innovación tecnológica se intensificó con la llegada de la pandemia de SARS-CoV-2, lo que impulsó la educación hacia un

entorno virtual. Las sesiones de clase se realizaron a través de videollamadas desde los hogares de los estudiantes, generando nuevos desafíos, tales como la falta de recursos, baja retención de información, déficit de atención y dependencia tecnológica, entre otros. Debido a esto, la implementación de la realidad virtual se confrontó con los beneficios que ofrecían las clases virtuales, particularmente en la realización de prácticas para licenciaturas y programas técnicos donde éstas eran fundamentales. Gracias a las simulaciones de procesos y situaciones reales, el usuario puede participar y experimentar de manera activa, ya no solo viendo y oyendo, sino interactuando completamente con el sistema, sin poner en riesgo la integridad física del estudiante. Se crean así entornos que facilitan el aprendizaje, proporcionando rutas de acceso más seguras y beneficiando tanto a docentes como a estudiantes a través de simulaciones tridimensionales.

No obstante, uno de los principales desafíos para integrar la realidad virtual en las clases ha sido la falta de recursos, una limitación que dificulta tanto a estudiantes como a docentes aprovechar plenamente esta tecnología. La educación virtual se caracteriza por el uso intensivo de tecnología y de prácticas interactivas; sin embargo, otro reto es el impacto cultural de esta modalidad en la vida de los estudiantes, ya que las experiencias no pueden ser reemplazadas completamente, lo que puede limitar el acceso a un aprendizaje significativo y autónomo (Sousa-Ferreira et al., 2021). Esto podría originar una desconexión del contexto real que vive el alumno fuera del medio digital, entre otras cosas, porque también dificulta el desarrollo de habilidades sociales

básicas. La complementación de actividades que conlleven la puesta en práctica de lo aprendido en la virtualidad puede ayudar a equilibrar el aprendizaje en línea. Igualmente, potenciar espacios de sociabilidad en internet puede ayudar al desarrollo de habilidades interpersonales en los estudiantes.

Potencial para la UANL

La Universidad Autónoma de Nuevo León es una institución de educación media superior y superior con más de 91 años de historia. Ha alcanzado el tercer lugar entre las universidades públicas más grandes de México y sobresale por su amplia oferta educativa, considerada una de las más completas en el norte del país (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2024a). La universidad contempla como parte esencial de su misión la formación de bachilleres, técnicos y profesionales que se distingan por ser competentes, competitivos e innovadores, con un sólido sentido de responsabilidad social y un profundo conocimiento del entorno regional, nacional y global. La institución pone énfasis en fomentar principios y valores, además de impulsar un compromiso con la ciencia, la tecnología, la cultura y el desarrollo sostenible. Del mismo modo, la universidad aspira a generar aportes significativos en los campos de la innovación, la ciencia, la tecnología y las humanidades, fortaleciendo su conexión con la comunidad. Esta visión se manifiesta en su misión de formar profesionales que impacten de manera efectiva y positiva en la sociedad (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2024b).

Actualmente, la universidad oferta 360 programas educativos especializados en los niveles

de medio superior, superior y posgrado, formando un equipo de trabajo con 6,824 docentes que actúan como facilitadores del aprendizaje de sus más de 220,000 estudiantes. Cabe destacar que la universidad se distingue por sus programas de licenciatura y posgrado, contruidos bajo estrategias de aseguramiento de calidad y un reconocimiento de talla mundial.

La visión institucional proyecta que, para el año 2040, se consolidará como una universidad pública reconocida por su excelencia académica, su enfoque humanista, su compromiso con la inclusión y la equidad, así como por su liderazgo internacional en educación, innovación e investigación de vanguardia. Además, busca preservar su autonomía, impulsar la responsabilidad social universitaria y promover una cultura de paz. La UANL incorpora tecnologías avanzadas y metodologías de desarrollo sostenible para mejorar la calidad de vida y promover el bienestar social (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2024b).

Ante la emergencia sanitaria provocada por la pandemia del SARS-COV2 en 2020, la UANL implementó diversas herramientas tecnológicas a través del programa “Estrategia Digital”, que permitió llevar a cabo las clases mediante videoconferencias en vivo con la participación de profesionales educativos (Cavazos et al., 2021). Conjuntamente, se ofrecieron recursos complementarios, como portales de videos, y se facilitó la integración de herramientas de terceros por parte de los docentes. Con el regreso a la presencialidad, la UANL continuó estas iniciativas mediante la creación de la aplicación e-UANL Campus Digital, diseñada para apoyar a los

estudiantes y facilitar el acceso a servicios en línea y el acompañamiento en su vida académica (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2022).

La Dirección de Educación Digital (DED) de la UANL desempeña un papel activo en la mejora de la calidad educativa de la institución, promoviendo herramientas tecnológicas y programas de capacitación para los docentes. Este esfuerzo fomenta

la integración de la innovación educativa en las aulas y el uso de nuevas tecnologías, transformando así el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, la universidad también impulsa el uso de la realidad virtual entre los estudiantes, incorporándola en las clases para optimizar el aprovechamiento académico y la adquisición de conocimientos (Figura 1).

Figura 1

Fotografía de alumnos UANL realizando una práctica en el laboratorio virtual. Imagen propia, 2024

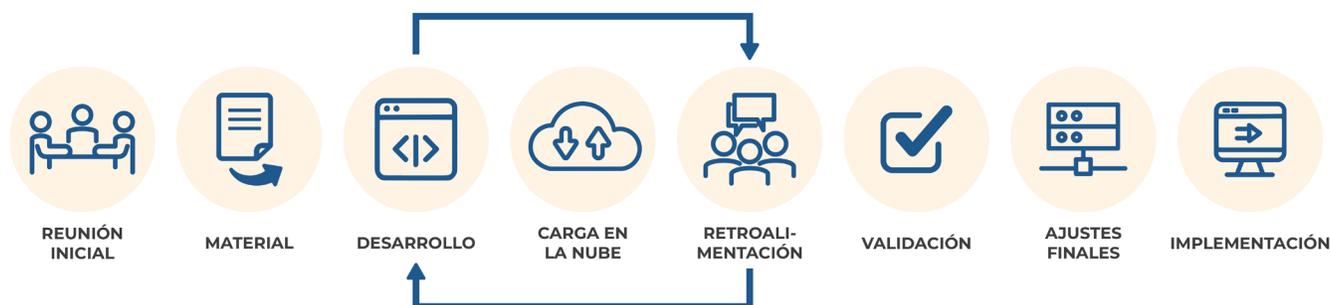


En la DED, el desarrollo de los laboratorios virtuales se realiza mediante un esfuerzo conjunto con profesores de las dependencias académicas (Figura 2). Se empieza con una discusión inicial donde el educador (quien es experto en contenido) proporciona documentos base e información relevante, incluyendo objetivos y detalles educativos o metodológicos de la actividad que pretende implementar con sus estudiantes. Con estas aportaciones, el equipo del Área de Tecnologías para el Aprendizaje (compuesto por diseñadores educativos, programadores y expertos

digitales), desarrolla un recurso educativo atractivo y didáctico. Tras su creación, el recurso se sube a la nube para su retroalimentación por parte del docente, quien examina y valida el contenido y el funcionamiento. Una vez completadas las modificaciones o ajustes pertinentes, el laboratorio se monta en los servidores de la institución, garantizando su accesibilidad para cursos educativos (no escolarizados o mixtos), lo que impulsa el aprendizaje práctico y significativo de los estudiantes.

Figura 2

Proceso de desarrollo de laboratorios virtuales en colaboración entre la DED y profesores de dependencias académicas. Imagen propia, 2024

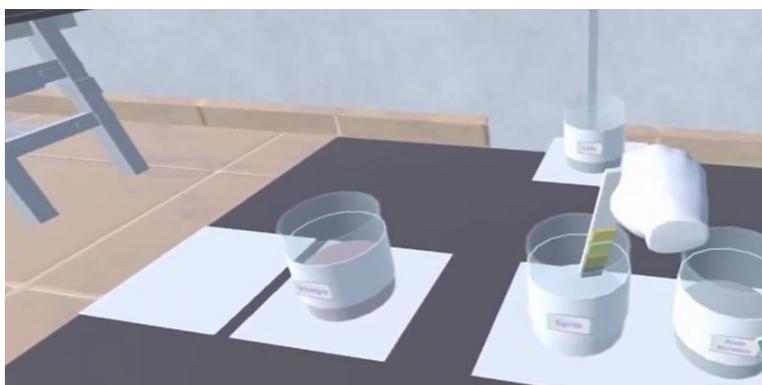


Los laboratorios virtuales y recursos similares brindan a los estudiantes la oportunidad de gestionar su propio proceso de aprendizaje, ofreciendo contenidos interactivos y de alta calidad que pueden explorar a su propio ritmo. Esta autonomía fomenta la motivación interna y la autorregulación, habilidades esenciales en entornos educativos no escolarizados.

En la DED se trabaja activamente en el desarrollo de laboratorios virtuales que sean funcionales para los estudiantes. Principalmente se cuenta con experiencia en la creación de laboratorios para temas de física y química, lo que permite enriquecer el aprendizaje en estas disciplinas mediante entornos interactivos y dinámicos (Figura 3).

Figura 3

Laboratorio virtual de químicas, desarrollado en la DED. Ejercicio de medición de pH. Imagen propia, 2024



Asimismo, los recursos digitales educativos enriquecen las experiencias de aprendizaje al permitir que los estudiantes participen activamente en tareas prácticas que reflejan la realidad de sus áreas de estudio. Así, tienen la posibilidad de aplicar

conocimientos teóricos, desarrollar habilidades prácticas y consolidar su comprensión de los conceptos, lo que demuestra el potencial de la UANL para adaptarse a métodos de enseñanza y aprendizaje más efectivos en la era post-pandemia.

Conclusiones

En este ensayo se ha evidenciado que la incorporación de laboratorios virtuales en el sistema educativo de la UANL ofrece una valiosa oportunidad para elevar la calidad de la enseñanza. Estos laboratorios, que se basan en la realidad virtual, brindan a los estudiantes la posibilidad de disfrutar de experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y alineadas con la realidad. A través de los ejercicios que formulan, los estudiantes pueden desarrollar un mayor entendimiento de conceptos teóricos y poner en práctica habilidades que de otra manera requerirían la presencia en un laboratorio físico, lo cual en muchas ocasiones no es viable por diversas circunstancias. Este recurso, además, favorece el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, la capacidad de resolución de problemas y la toma de decisiones, las cuales son fundamentales en el ámbito profesional actual.

Sin embargo, la implementación de los laboratorios virtuales no está exenta de desafíos. Entre los principales obstáculos se encuentran la necesidad de contar con los recursos tecnológicos adecuados, tanto para los estudiantes como para los docentes, así como la capacitación constante de los profesores en el uso de estas herramientas. La brecha tecnológica y cultural que aún existe en ciertos sectores de la población estudiantil puede dificultar la adopción plena de estas innovaciones. Sin embargo, con una adecuada planificación y el apoyo institucional, estos desafíos pueden ser enfrentados y, eventualmente, superados, permitiendo que los laboratorios virtuales

se conviertan en una parte integral del Modelo Educativo de la UANL.

Mirando hacia el futuro, es claro que los laboratorios virtuales tienen un potencial inmenso para seguir revolucionando la educación. Su capacidad para simular entornos complejos y proporcionar una experiencia de aprendizaje inmersiva ofrece grandes ventajas tanto en términos pedagógicos como económicos, ya que permiten que las instituciones educativas sean más sostenibles, al reducir la necesidad de materiales y recursos físicos. En el caso de la UANL, la adopción y promoción de estas tecnologías reafirma su compromiso con la innovación y el liderazgo en el ámbito educativo a nivel regional y nacional. Por lo tanto, para maximizar los beneficios de los laboratorios virtuales, es crucial que la universidad continúe invirtiendo en infraestructura tecnológica, así como en la capacitación de su personal docente.

Referencias

- Aguilar, I., y Heredia, J. (2013). *Simuladores y laboratorios virtuales para ingeniería en computación*. 2° Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad. Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente (CENID A.C). <https://www.researchgate.net/publication/291971738>
- Agurto, J., y Guevara, C. F. (2023). Realidad virtual para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de educación superior. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(Esp2), 233-243. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=721778126025>

- Becerra, J., Peñaloza, M., Rodríguez, J., Chacón, G., Martínez, J., Saquipay, H., Castañeda, D., Pesantez, X., Salazar, J., Añez, R., y Bermúdez, V. (2019). La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(2), 98-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964524017>
- Calderón, S., Tumino, M., y Bournissen, J. (2020). Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 65-82. <https://doi.org/10.51302/tce.2020.441>
- Cavazos, R., Fraire, R., y Suárez, R. (2021). Transformación digital de la UANL: Implementación de la estrategia digital. *Ciencia UANL*, 24(109). <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=11268>
- Collado, S. (2024). Realidad virtual, realidad aumentada y medicina en la literatura, el cine y la televisión. *Revista de Medicina y Cine*, 20(2), 147-157. <https://doi.org/10.14201/rmc.26044>
- Franco, I., y Álvarez, F. (2007). Primer avance de investigación: Los simuladores, estrategia formativa en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (21), 1-20. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220390003>
- Infante, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(62), 917-937. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013
- Lara, D., Muñoz, J., Giler, M., y Alcívar, D. (2022). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(8), 594-606. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4411/10492>
- Olgún, M., Rivera, I., y Hernández, E. (2006). Introducción a la realidad virtual. *Polibits*, (33), 11-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=402640446002>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2000). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales*, organizada por el Instituto Internacional de Física Teórica y Aplicada (IITAP), Ames, Iowa, 10-12 de mayo de 1999. París: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>
- Pozo, J. (2023). Beneficios de la realidad virtual en la enseñanza de lectoescritura a los estudiantes de educación básica. *REVISTA ODIGOS*, 4(2), 57-72. <https://doi.org/10.35290/ro.v4n2.2023.877>
- Sousa-Ferreira, R., Campanari-Xavier, R., y Rodrigues-Ancioto, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2022). *E-UANL Campus Digital - Universidad Autónoma de Nuevo León*. Universidad Autónoma de Nuevo León. <https://www.uanl.mx/e-uanl-campus-digital/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2024a). *La UANL - Universidad Autónoma de Nuevo León*. Universidad Autónoma de Nuevo León. <https://www.uanl.mx/universidad-autonoma-de-nuevo-leon/>
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2024b). *Misión y visión - Universidad Autónoma de Nuevo León*. Universidad Autónoma de Nuevo León. <https://www.uanl.mx/mision-y-vision/>