

Laboratorios virtuales y laboratorios remotos como apoyo en la formación académica

Jeimy Estefanía Molano Bermúdez

Asesor

July Natalia Mora Alfonso

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería de Telecomunicaciones

2024

Resumen

Como parte del desarrollo y del aprendizaje para cualquier tipo de profesión es necesario poner en práctica el conocimiento adquirido; con el paso del tiempo y el avance tecnológico se han desarrollado habilidades y competencias desde las Instituciones de Educación Superior - IES para completar esta parte del proceso del estudiante, el cual está fundamentado en el valor de las Tecnologías de Información y Comunicación - TIC, su uso en la enseñanza y en el aprendizaje orientado a la sociedad. Los laboratorios virtuales y los remotos tienen una gran influencia en la población estudiantil, fortaleciendo la adquisición de conocimientos a través de espacios que permiten reforzar habilidades en horarios flexibles y equipos simulados en 3D o manipulación de equipos a distancia, atribuyendo conocimiento y experiencia a través de las TIC a la hora manipular equipos reales un laboratorio presencial.

Desarrollando tanto en maestros como estudiantes la experimentación, donde se refuerzan conceptos teóricos, venciendo los obstáculos al desarrollar habilidades, competencias y experiencias, formando profesionales que tengan valiosos conocimientos y la capacidad de enfrentarse a un mundo real que les permita afrontar los cambios en la sociedad desde la solución de problemas desde sus áreas de conocimiento.

Palabras clave: Educación, Laboratorios Remotos, Laboratorios Virtuales.

Abstract

As part of the development and learning for any type of profession, it is necessary to put the acquired knowledge into practice; With the passage of time and technological advance, skills and competencies have been developed by Higher Education Institutions - IES to complete this part of the student process, which is based on the value of Information and Communication Technologies - ICT, its use in teaching and socially oriented learning.

Virtual and remote laboratories have a great influence on the student population, strengthening the acquisition of knowledge through spaces that allow skills to be reinforced in flexible schedules and 3D simulated equipment or manipulation of remote equipment, attributing knowledge and experience through ICT when manipulating real equipment in a face-to-face laboratory. Developing experimentation in both teachers and students, where theoretical concepts are reinforced, overcoming obstacles by developing skills, competencies and experiences, training professionals who have valuable knowledge and the ability to face a real world that allows them to face changes in society. from solving problems from their areas of knowledge.

Keywords: Education, Remote Laboratories, Virtual Laboratories.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 8 |
| Planteamiento del Problema | 9 |
| Pregunta de Investigación..... | 11 |
| Justificación | 12 |
| Objetivos..... | 13 |
| Objetivo General..... | 13 |
| Objetivos Específicos..... | 13 |
| Marco Teórico | 14 |
| Metodología | 18 |
| Laboratorios Virtuales..... | 19 |
| Avance de los Laboratorios Virtuales | 20 |
| Laboratorios Virtuales en Varias Áreas de Conocimiento | 21 |
| Laboratorios Virtuales en la Ingeniería..... | 24 |
| Laboratorios Remotos..... | 26 |
| Avance de los Laboratorios Remotos | 29 |
| Laboratorios Remotos en Varias Áreas de Conocimiento | 30 |
| Laboratorios Remotos en la Ingeniería..... | 32 |
| Uso de Laboratorios Virtuales y Remotos en Colombia..... | 34 |
| Comparación de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos..... | 36 |
| Beneficios y Desventajas de los Laboratorios Virtuales y Remotos..... | 38 |
| Comparación General de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos | 40 |
| Conclusiones..... | 42 |

Referencias Bibliográficas 43

Lista de tablas

Tabla 1 *Laboratorios virtuales y remotos*..... 14

Tabla 2 *Fases y actividades de la monografía* 18

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Metodología Utilizada</i> | 11 |
|--|----|

Introducción

Con el paso de los años y a raíz de la pandemia generada por el COVID-19 la educación virtual se posicionó a nivel mundial; con el uso de la tecnología y la frecuente demanda de la educación superior en esta modalidad se ha desarrollado la necesidad de seguir avanzando sin afectar la calidad educativa, buscando infraestructura tecnológica que brinde apoyo a las Instituciones de Educación Superior – IES para formar profesionales íntegros a través de tecnologías de punta y programas que respondan a la industria y al cambio de la economía, gobierno y proyectos de vida.

Como respuesta para formar profesionales íntegros con capacidades y habilidades en sus áreas específicas de conocimiento se vio la necesidad de integrar en los programas de formación el uso de laboratorios virtuales - LV y laboratorios remotos - LR como herramientas alternativas de enseñanza y aprendizaje. En esta investigación se revisarán los avances tecnológicos que permiten llevar a cabo una enseñanza y una práctica en línea entendiendo que los laboratorios virtuales y remotos se convirtieron en un papel fundamental en el aprendizaje y la enseñanza en todas las partes del mundo.

La integración de estos laboratorios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes a ampliado las oportunidades para desarrollar prácticas de forma flexible, dependiendo del ritmo y el uso de estas herramientas, impactando sus vidas, sus profesiones, sus métodos de estudio y sus estilos de vida.

Planteamiento del Problema

El avance de las herramientas a través de la Tecnologías de Información y la Comunicación – TIC ha permitido profundizar en el aprendizaje a través de la metodología a distancia y virtual en cualquier parte del mundo, implementando con ello la capacidad de generar y resolver diferentes prácticas de una determinada profesión con el uso de los laboratorios virtuales y remotos, reforzando el uso y apropiación de conocimientos para el desarrollo una práctica real.

Los laboratorios virtuales - LV han permitido la simulación de prácticas de un respectivo experimento o análisis de una determinada investigación, a través de software especializado que accede a través de internet para obtener dicha interfaz y trabajar sobre ella, los laboratorios en este enfoque han evolucionado de gran manera que no solo es el software como entorno gráfico a trabajar sino las simulaciones en 3D, la alta resolución en dichos elementos usados, equipos simulados como se implementarían en la vida real, que permiten tener una dimensión gráfica tan real que es como así el experimento, o la investigación a desarrollar se estuviera implementando en la vida real.

En cambio, los laboratorios remotos – LR se basan en un montaje experimental real basado en software y hardware, enviando dicha información a un servidor, el cual permite la conexión de usuarios en diferentes locaciones; su metodología, se basa en analizar y abarcar un tema específico con el uso de los experimentos, investigaciones y gran variedad de recursos disponibles.

Los LV y LR superan las limitaciones académicas en cuando al conocimiento que deben adquirir previamente los estudiantes para llevar a cabo una práctica en un escenario físico con el uso de elementos de laboratorios.

A través del buen uso de la tecnología y de las herramientas informáticas se enfocan en las necesidades de los estudiantes, ofreciendo un aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo, y a la vez controlar su tiempo y ritmo de aprendizaje para enfrentarse a una práctica presencial.

Pregunta de Investigación

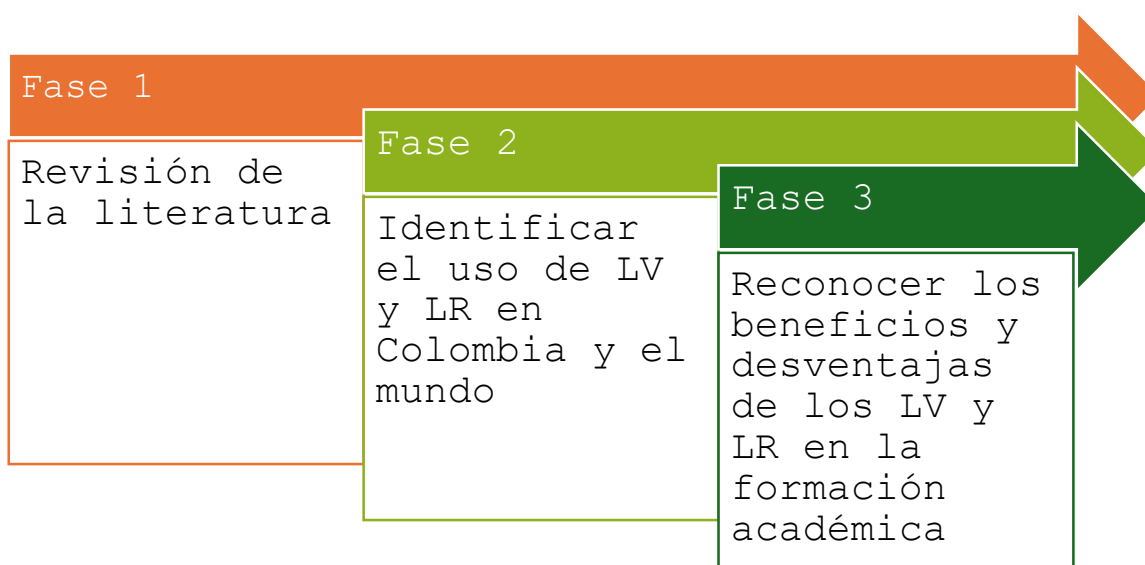
El desarrollo de esta monografía se centró en la pregunta:

¿Cómo apoya el uso de laboratorios virtuales y remotos a la formación académica de los estudiantes?

Para entregar una respuesta se ha propuesto una metodología que integra las fases mostradas en la Figura 1.

Figura 1

Metodología Utilizada



Nota. Elaboración propia

Justificación

En el aprendizaje de cualquier especialidad se utilizan experimentos, inventos, creaciones e innovación para afianzar habilidades y destrezas en los estudiantes mediante prácticas propias, partiendo de las necesidades de los programas y la integración de la industria.

En la actualidad, con el uso de la tecnología, el internet de las cosas y en la medida en la cual se va a aumentado el desarrollo de las TIC en la sociedad, es necesario aprender de manera más practica e intuitiva para el desarrollo competencias mediante el uso de espacios tecnológicos; estos han permitido abordar experimentos y análisis más profundos de la información mediante laboratorios remotos y laboratorios virtuales, generando habilidades de diseño y creación a nuevos entornos de estudio y espacios distintos a los que se tienen acostumbrados a espacios físicos.

Esta monografía tiene como fin realizar una revisión bibliográfica sobre Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos, generando un acercamiento a estos escenarios de práctica similares a los laboratorios en los cuales los estudiantes realizan una práctica presencial.

Por otro lado, se destaca la relevancia social de estas herramientas en el proceso de enseñanza – aprendizaje con la variedad metodológica, la flexibilidad y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas generando confianza al momento de poner en práctica cualquier análisis permitiendo el uso de la practica – ensayo – error, permitiendo a los estudiantes adquirir un grado de seguridad mucho más elevado al momento de la práctica presencial.

Objetivos

Objetivo General

Relacionar el uso de laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la formación académica de los estudiantes, determinando retos y oportunidades en la educación.

Objetivos Específicos

Realizar una revisión bibliográfica reconociendo el avance de laboratorios virtuales y remotos, y su uso en la educación.

Identificar beneficios del uso de laboratorios virtuales y remotos, en la apropiación de conocimientos en diferentes disciplinas.

Establecer los conocimientos, habilidades y aprendizajes mediante el uso de los laboratorios remotos y virtuales para la apropiación de conocimientos.

Marco Teórico

Desde el punto de laboratorios virtuales y remotos, según Duarte Velasco (2019) existe la naturaleza de los modelos, donde se resaltan algunas diferencias:

- Los laboratorios remotos requieren de un conjunto de instrumentos y la transmisión de dicha información siendo y haciéndolos los más costosos tanto para su implementación, su mantenimiento y gestión.
- Los modelos de Software son accedidos por varios usuarios los cuales permiten el uso de varios experimentos y creaciones de laboratorios en simultaneo.

Se destaca que mediante los laboratorios remotos no se tiene la opción de modificarlos por la manera en la que se ejecutan, en cambio para los laboratorios que utilizan software se desarrollan con una alta flexibilidad al poder modificarlos accediendo a la plataforma para realizar dicho cambio.

Por otro lado, en la Tabla 1 se relacionan algunos estudios que han aportado a esta temática.

Tabla 1

Laboratorios Virtuales y Remotos

| Identificación | Objetivo general | Categorías | Instrumentos de recolección de información | Resultados |
|---|---|---|---|---|
| Infante Jiménez, Cherlys. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como | Definir el panorama del trabajo práctico, profundizar en el análisis del problema estudiado y | Laboratorios virtuales propuesta educativa simulación | Encuestas a estudiantes | Los laboratorios virtuales se han convertido en gran impacto en la sociedad educativa lo que ha permitido |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------|---|
| actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. <i>Revista mexicana de investigación educativa,</i> 19(62), 917-937. | utilizar herramientas didácticas virtuales disponibles en la red para simular situaciones reales en un entorno controlado | | | simular el ambiente de un laboratorio real. |
| Ibarra, C. Medina, S. & Bernal, A. (2007). <i>Implementación de un laboratorio virtual para el estudio de dispositivos electrónicos.</i> | Fundamentar el uso desarrollo de aplicaciones en hardware y software para la solución de inconvenientes que puedan ocurrir en las instalaciones de los laboratorios. | Laboratorio virtual. Applets. Servlets. Microcontrolador | Experimentación | Los laboratorios virtuales en la educación permiten que los estudiantes experimenten libremente sobre dispositivos reales sin necesidad de estar físicamente en un laboratorio. |
| Zaldívar-Colado, Aníbal. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. | Demstrar la evolución de las comunicaciones permitiendo la implementación de laboratorios virtuales con costos mucho más bajos que los de uno real | Educación superior ciencias de la computación Evolución | Experimentación | El uso de laboratorios de redes, de las ciencias informáticas y del conocimiento de sistemas operativos carreras actuales |

IE Revista de investigación educativa de la REDIECH,
10(18). 9-22.

Zamora Musa, R. (2021). *Análisis de requerimiento para la implementación de Laboratorios Remotos Corporación Universidad de la Costa.*

Analizar las características de hardware y software para cumplir con un funcionamiento de laboratorios remotos

Laboratorio virtual implementación Servidores

Experimentación

de redes desarrolla habilidades para el conocimiento de un entorno virtual.

La implementación de laboratorios remotos desarrolla una arquitectura basada en cliente servidor en la cual los estudiantes logran el uso de plataformas o softwares de acceso generando flexibilidad a los conocimientos adquiridos.

Lorandi, A; Hermida, G, Hernández, J. & Ladrón, G. (2011). *Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la*

Reforzar a través de prácticas virtuales los conocimientos adquiridos en los cursos y a partir del autoaprendizaje

Laboratorios virtuales. Laboratorios convencionales. Aplicaciones Web. Enseñanza en ingeniería.

Análisis documental

El uso de nuevas tecnologías permite a los estudiantes reforzar conocimientos en espacios virtuales con características innovadoras.

*enseñanza de la
ingeniería.*

| | | | | |
|--|---|---|-----------------|--|
| M. Khairudin, A.K. Triatmaja, Istanto W.J. (2019). <i>Mobile Virtual Reality to Develop a Virtual Laboratorium for the Subject of Digital Engineering</i> | Formular los diseños de una plataforma didáctica que permita la profundización de la prácticas profesionales | Laboratorios virtuales. realidad virtual, Technologic e Ingeniería | Experimentación | Con el uso de laboratorios nos permite profundizar en y generar la capacidad de estar desarrollando habilidades, capacidades y conocimientos para crear un mundo en realidad virtual. |
|--|---|---|-----------------|--|

Nota. Elaboración propia

Como se evidencia en la Tabla 1, el uso de laboratorios virtuales y remotos se vincula a diferentes áreas del conocimiento como refuerzo al proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes desde hace varios años y ha evolución con el uso y apropiación de las TIC; así las cosas, esta monografía busca reconocer el uso de laboratorios virtuales y remotos, y su aporte a los estudiantes en la ingeniería Electrónica y de Telecomunicaciones.

Metodología

Esta monografía se desarrolló bajo un enfoque cualitativo mostrando beneficios, particularidades y desventajas en el uso e implementación de laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la ingeniería electrónica e ingeniería de telecomunicaciones, a través de las fases mostradas en la Tabla 2.

Tabla 2

Fases y Actividades de la Monografía

| Fase | Actividades |
|---|---|
| Fase 1. Responde al objetivo 1 | Definir que son Laboratorios virtuales - LV y Laboratorios remotos - LV. Revisar casos específicos de uso de LV y LR en ingeniería en el mundo y específicamente en Colombia. |
| Fase 2. Responde al objetivo 2 | Identificar en que áreas de la electrónica y las telecomunicaciones se utilizan Laboratorios virtuales - LV y Laboratorios remotos - LV. Analizar las ventajas y desventajas al hacer uso de estos tipos de laboratorios en ingeniería electrónica e ingeniería de telecomunicaciones. |
| Fase 3. Responde al objetivo 3 | Identificar los principales beneficios de presentar y realizar trabajos prácticos en LV y LR antes de un laboratorio presencial. |

Nota. Elaboración propia

Laboratorios Virtuales

Los laboratorios virtuales consisten en la simulación de un laboratorio real a través de la programación de una plataforma que permite a los estudiantes recrear una práctica de forma virtual para adquirir algunas destrezas para su implementación de forma presencial. Su uso pedagógico permite realizar experimentos en diferentes áreas de conocimiento y son utilizados hace varios años, como lo menciona Lozano Santos “La realidad virtual o los simuladores han estado siempre presentes a lo largo de toda la historia al servicio de la educación. Ya en 1976 Robert Shannon explica que las simulaciones son diseños artificiales que se basan en modelos reales con y sobre los cuales se puede experimentar” (2022, pág. 24). En la actualidad resulta más práctico para una persona el uso de los recursos digitales para complementar su formación académica y así fortalecer habilidades para su desempeño profesional.

En los últimos 4 años, debido a la pandemia generada por el COVID-19 el desarrollo de las herramientas tecnológicas ha venido aumentando gracias al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC, en el caso específico de esta monografía para la implementación de laboratorios virtuales en muchas Instituciones de Educación Superior, logrando con ello la apropiación de conocimientos tanto de docentes y estudiantes al acercarse al mundo tecnológico, entendiendo, comprendiendo y analizando las diferentes características de un laboratorio virtual. Además, se destaca la facilidad y rapidez de aprendizaje a través del uso de una infraestructura tecnológica, analizando que un espacio de aprendizaje no se basa solo en un lugar físico específicamente, sino que puede ser un espacio donde se establece una relación educativa aportando a la formación académica de los estudiantes.

La educación es una de las necesidades más importantes e indispensable de la sociedad, y a través de la educación virtual y a distancia se ha entendido que el aprendizaje – enseñanza no

tiene un tiempo y lugar específico gracias al uso al desarrollo tecnológico de la sociedad, que reorienta a su vez los campos y desempeño de los futuros profesionales. Como lo menciona Capacho Portilla los estudiantes deben tener un aprendizaje activo a través de las TIC y está justificado en “1. Es más atractivo para el aprendiz, 2. Posibilita al estudiante aprender a aprender, 3. Es más importante para los profesores, 4. El mercado laboral está interesado por el aprendiz activo y 5. Es importante para correlacionar la institución educativa con el mercado laboral” (2011, pág. 52), se destaca el uso de las TIC como fundamento y apoyo a la educación actual tanto presencial como virtual permitiendo un aprendizaje autónomo, significativo y colaborativo derivando barreras físicas y cerrando brechas en la sociedad permitiendo la transferencia de conocimientos y un cambio significativo en el perfil profesional con el desarrollo de las competencias informáticas y el uso de la adaptación tecnológica que se han convertido en los aspectos más relevantes y destacados en la sociedad.

Bajo el contexto anterior, los laboratorios virtuales se desarrollan en un entorno simulado basado en programación y como lo menciona Herrera, Triana y Mesa “su estructura general se basa en un servidor donde se encuentran el software desarrollado y un cliente que accede a través de internet” (2020, pág. 5).

Avance de los Laboratorios Virtuales

El avance de los laboratorios virtuales ha revolucionado el mundo de la investigación y la educación científica, abriendo nuevas fronteras de aprendizaje y descubrimiento. Estos laboratorios, permiten a estudiantes e investigadores realizar experimentos y simular procesos científicos de manera interactiva a través de plataformas digitales.

Una de las ventajas más destacadas de los laboratorios virtuales es su accesibilidad. Eliminan las barreras geográficas y temporales, ya que pueden ser utilizados desde cualquier lugar del mundo con conexión a internet, en cualquier momento del día (González Sorribes, 2020).

Además, como lo menciona Infante Jiménez (2014) los laboratorios virtuales ofrecen un entorno seguro para experimentar con fenómenos peligrosos o costosos, sin riesgo para los usuarios ni para el medio ambiente. Esto es especialmente relevante en disciplinas como la química o la biología, donde ciertos experimentos pueden implicar riesgos. Además, la flexibilidad es otra característica clave de los laboratorios virtuales. Permiten la personalización de los experimentos según las necesidades y niveles de habilidad de los usuarios, así como la repetición de pruebas para mejorar la comprensión de conceptos científicos complejos.

En el ámbito de la investigación, los laboratorios virtuales han facilitado la colaboración entre científicos de diferentes partes del mundo, permitiendo el intercambio de datos y la realización de experimentos conjuntos de manera remota. Esto acelera el proceso de descubrimiento científico y fomenta la innovación. Sin embargo, a pesar de sus numerosas ventajas, los laboratorios virtuales aún enfrentan desafíos. La falta de retroalimentación táctil y la limitación en la interacción con objetos físicos pueden afectar la experiencia de aprendizaje, especialmente en disciplinas donde la manipulación práctica es fundamental.

Laboratorios Virtuales en Varias Áreas de Conocimiento

El origen de los laboratorios virtuales – LV se registra en el año 2007 con un desarrollo realizado por la Universidad de Massachusetts con el proyecto “*Open Network Laboratory*” para la enseñanza en computación (Herrera, Triana, & Mesa, 2020). Aunque según los registros encontrados la implementación de LV inició en el área de sistemas son muchas las que se

benefician con el uso de estas herramientas; en la investigación desarrolla por Infante Jiménez (2014, pág. 912) se destacan algunas características del uso de laboratorios virtuales como complemento de las actividades prácticas, dentro de las cuales se encuentran:

- Salud ocupacional: Evitando riesgos en los laboratorios de química, biología y bioquímica mediante la automatización y uso de tecnología virtual que reduce la exposición a sustancias dañinas y previene accidentes.
- Medio ambiente: Reduciendo la interacción en los laboratorios, de esta forma se generan menos residuos y no se vierten sustancias tóxicas al agua. Además, al utilizar simulaciones se evita el contacto con sustancias químicas peligrosas.
- Economía: Disminuyendo el costo de elementos y materiales, al brindar un conocimiento previo al estudiante en el desarrollo de prácticas presenciales.
- Aprendizaje: Permitiendo la apropiación y profundización de conocimientos, lo cual flexibiliza el currículo. Además, los estudiantes aprenden a su ritmo y pueden reconocer y prevenir errores en la práctica presencial.
- Aprendizaje colaborativo: Propiciando el intercambio de ideas y aprendizaje desde los conocimientos adquiridos en el laboratorio virtual y el trabajo en equipo en la práctica presencial.

Los Laboratorios virtuales han sido implementados por varias Instituciones de Educación Superior – IES con el desarrollo de proyectos orientados a esta temática, a nivel nacional se encuentra “Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra”, en el cual su autora examina minuciosamente las implicaciones de establecer una conexión directa entre la enseñanza y el aprendizaje de la física, y su contextualización en los conceptos y problemas de la cinemática, específicamente en los

deportes más populares entre los estudiantes de grado décimo de una institución privada en Pereira, Colombia (Gañan Trejos, 2020). Uno de los desarrollos más robustos que tiene Colombia en cuanto a laboratorios virtuales se creó por la empresa “Innovate Education” ubicada en Pereira, el cual integra simuladores a manera de videojuego para aprender física, biología, matemáticas, robótica e ingeniería; “esta idea nació con el fin de llegar a todas las instituciones educativas, en principio para Colombia y luego con una visión global, para jóvenes de bachillerato y universidades del mundo entero” (ProColombia, 2019).

A nivel internacional, en España, se encuentra “Diseño de una Práctica para un Laboratorio Virtual de Reconocimiento de Minerales”, en este espacio cuentan con modelos 3D que representan minerales y rocas, que se pueden seleccionar para realizar su observación e identificación a través de diferentes pruebas, el laboratorio cuenta con veintisiete minerales y veintisiete rocas divididos según su naturaleza (García Romo, 2023), esto permite a los estudiantes adquirir conocimientos del tema y desarrollar habilidades para el reconocimiento de estos materiales en un espacio simulado y así contar con las bases para identificarlos en un espacio real. En el Reino Unido, El gobierno de Canarias (s.f.) para favorecer el conocimiento en diferentes áreas cuenta con espacio para acceder a laboratorios virtuales de diferentes universidades con prácticas de diferentes temáticas, este se maneja como un recurso digital abierto que está disponible al público en general en el cual pueden aprender sobre: Química, biología, geología, matemáticas.

Son muchas las áreas de conocimiento que implementan los laboratorios virtuales para reforzar el conocimiento y generar habilidades para el desarrollo de prácticas presenciales.

Laboratorios Virtuales en la Ingeniería

Los laboratorios virtuales se presentan como una alternativa para fortalecer conocimientos para el desarrollo de prácticas presenciales, es importante aclarar que en el estudio de la ingeniería se requiere el manejo y experiencia con equipos reales que proporcionan a los estudiantes las bases para desarrollar habilidades que aplicarán en su entorno laboral, como lo menciona Rodríguez, Nieto y Mora “La educación en el mundo viene sufriendo una transformación dejando atrás los sistemas tradicionales y los salones de clase para dar paso a las plataformas digitales con el apoyo de Internet”, además, “el sector productivo y las universidades se encuentran trabajando en diferentes alternativas para garantizar que los estudiantes adquieran habilidades en el manejo de instrumentación y equipos necesarios para su desempeño profesional” (2021).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC han experimentado gran mejora en el área profesional de la ingeniería y en sus diferentes áreas de conocimiento se continua con la investigación resaltando la educación de los estudiantes relacionados con la carrera de Ingeniería Mecánica, Telecomunicaciones, Eléctrica, Electrónica, entre otras. En México se creó “SecuenciaLab” un laboratorio de simulación para entrenamiento en manejo de sistemas de control electromecánico, su objetivo principal es desarrollar un simulador virtual diseñado para los estudiantes, que les permitirá recrear de forma precisa y remota el comportamiento de los sistemas de control y fuerza estudiados en el curso. Asimismo, su uso brinda la oportunidad de reforzar sus conocimientos tantas veces como se consideren necesarias y de la manera que mejor se adapte a sus estilos de aprendizaje. Además de esto, el simulador busca abordar las siguientes problemáticas: 1) resolver dudas y mejorar el rendimiento académico de los alumnos, 2) permitir a los alumnos trabajar con el equipo antes de realizar las

prácticas físicas, 3) fomentar el aprovechamiento de las tecnologías actuales para beneficio educativo, y 4) posibilitar la utilización del laboratorio las 24 horas del día, los 7 días de la semana (Santoyo Sánchez y otros, 2021). En Cuba se desarrolló un laboratorio basado en Hidráulica Virtual: asignatura optativa para estudiantes de la carrera de Ingeniería Hidráulica, el Grupo de virtualización del Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH) de la CUJAE consideró necesario que los estudiantes se familiarizaran con los laboratorios virtuales antes de su aplicación, para mejorar su aprendizaje y promover su uso. Como solución, se propuso diseñar un curso optativo en el primer año, a través del cual los participantes del proceso educativo, de forma individual y en grupo realizan la planificación, organización, regulación y control del proceso.

Para los autores que se han consultado en el desarrollo de esta monografía coinciden en que los laboratorios virtuales enriquecen el aprendizaje autónomo y significativo al desarrollarse en entornos virtuales de aprendizaje, utilizando simuladores e internet que proporcionan experiencias complementarias y enriquecedoras para el componente práctico presencial o in-situ.

Laboratorios Remotos

En la revisión realizada por Herrera, Triana y Mesa (2020) “los laboratorios remotos como acceso a laboratorios reales empezaron a ganar importancia en el contexto de la educación a distancia desde el año 2003”.

El avance de los laboratorios remotos ha sido trascendental en la convergencia entre la tecnología y la educación científica. Estos laboratorios, representan una innovación que está redefiniendo la manera en que los estudiantes y los investigadores interactúan con el mundo de la ciencia. En esencia, los laboratorios remotos permiten a los usuarios realizar experimentos y manipular instrumentos científicos a distancia, a través de interfaces digitales y conexiones de internet. Esta modalidad ofrece una serie de beneficios significativos, comenzando por su accesibilidad global.

Los laboratorios remotos son configuraciones experimentales ubicadas en un entorno físico específico que hacen uso de sistemas de software y hardware cercanos o locales para la adquisición de datos y vídeo. Por lo general, estos datos son transmitidos a un servidor al que pueden conectarse estudiantes o usuarios desde cualquier ubicación geográfica. Es importante destacar que los laboratorios remotos no buscan reemplazar la infraestructura existente de investigación, sino complementarla, facilitando una interacción dinámica entre el estudiante y los equipos de laboratorio, esta modalidad pone de manifiesto una convergencia única entre la tecnología, la infraestructura remota y la formación académica a distancia. En este contexto, el estudiante, ubicado en un lugar remoto, puede llevar a cabo sus prácticas y experimentos con equipos de laboratorio reales mediante una comunicación integral a través de la web.

La experiencia se desarrolla en un entorno virtual donde la interfaz principal para el estudiante es un navegador web, lo que simplifica el acceso y la operatividad. Esto significa que,

desde cualquier dispositivo con conexión a internet, el estudiante puede interactuar con los instrumentos y dispositivos de laboratorio como si estuviera presente físicamente en el lugar, sin importar la distancia geográfica. Esta metodología ha revolucionado la educación científica al ofrecer una experiencia inmersiva y práctica sin necesidad de estar físicamente en el laboratorio. A través de la transmisión en tiempo real de datos y vídeo, el estudiante puede observar y manipular los experimentos, realizar mediciones y análisis, y obtener resultados significativos, todo ello mientras recibe orientación y supervisión de sus instructores de manera remota.

Además de romper barreras geográficas, esta forma de aprendizaje fomenta la colaboración y el intercambio de conocimientos entre estudiantes y profesores de diferentes partes del mundo. Al mismo tiempo, ofrece una solución efectiva para situaciones donde la presencia física en el laboratorio no es factible, ya sea por restricciones de tiempo, recursos o circunstancias externas, como emergencias sanitarias.

Para Zamora y Musa (2021), los laboratorios remotos ofrecen diferentes clases de aprendizaje, dentro de los cuales se encuentran:

- Aprendizaje en contexto: El aprendizaje debe estar contextualizado para que tenga relevancia y significado para los estudiantes que participan de forma remota. Los escenarios o entornos del laboratorio deben ser diseñados con el propósito de transmitir la esencia y la aplicación práctica del tema estudiado. Esto implica crear situaciones realistas que reflejen los conceptos teóricos, permitiendo a los estudiantes comprender cómo se aplican en situaciones del mundo real. Es fundamental que los entornos proporcionen una experiencia inmersiva y auténtica, donde los estudiantes puedan experimentar de manera práctica los principios y procesos que están estudiando, lo que contribuirá significativamente a su comprensión y retención del conocimiento.

- Aprendizaje orientado a objetivos: es fundamental que cada experimento tenga objetivos de aprendizaje claramente definidos, los cuales deben reflejar de manera precisa los modelos teóricos previamente estudiados por los estudiantes que participan de forma remota. Esto garantiza que la experimentación tenga un propósito educativo claro y esté alineada con los conceptos teóricos que los estudiantes han adquirido previamente. Además, ayuda a enfocar la atención de los estudiantes en los aspectos específicos que se pretende que comprendan y apliquen durante la experiencia práctica en el laboratorio virtual.
- Retos y capacidades coherentes: En los Laboratorios Remotos los desafíos o niveles de complejidad de las experimentaciones deben adaptarse a las habilidades de los estudiantes que participan de forma remota. Estos desafíos abarcan diversas situaciones, como el seguimiento preciso de instrucciones, la interacción y manipulación de equipos de laboratorio, la colaboración con otros estudiantes y el docente, así como el análisis e interpretación de resultados. Es esencial que los retos planteados sean acordes con el nivel de competencia de los estudiantes, lo que les permitirá desarrollar sus habilidades de manera progresiva y efectiva a lo largo de su experiencia en el laboratorio virtual.
- Experiencia significativa: Cada aspecto del entorno y las actividades dentro de un Laboratorio Remoto deben contribuir de manera significativa a las experiencias del estudiante que participa de forma remota. Una experiencia más enriquecedora se logra cuando el estudiante comprende y asimila las razones detrás de cada paso realizado en el laboratorio. Esto implica que el diseño del entorno virtual, así como las acciones y procesos realizados, deben estar cuidadosamente estructurados para fomentar una comprensión profunda y una participación activa por parte del estudiante.

Avance de los Laboratorios Remotos

Los laboratorios remotos ofrecen una mayor flexibilidad en comparación con los laboratorios tradicionales, los usuarios pueden realizar experimentos en cualquier momento y a su propio ritmo, lo que facilita la personalización del aprendizaje según las necesidades individuales, esta también permite la repetición de experimentos para una mejor comprensión de los conceptos científicos y la exploración de escenarios alternativos sin limitaciones de tiempo o recursos.

Otro aspecto destacado de estos laboratorios es su capacidad para proporcionar una experiencia práctica en entornos seguros y controlados, permitiendo llevar a cabo experimentos de diferentes disciplinas que pueden ser peligrosos y costos, por lo cual se minimizan los riesgos para los usuarios y se reduce el impacto ambiental asociado con la experimentación física.

A pesar de sus numerosos beneficios, los laboratorios remotos también enfrentan desafíos, la calidad de la conexión a internet puede influir en la experiencia del usuario, especialmente en áreas con acceso limitado a la banda ancha. Estos entornos ofrecen una alternativa accesible, flexible y segura a los laboratorios tradicionales. Con el continuo desarrollo de tecnologías de simulación y conexión, se espera que estos laboratorios sigan desempeñando un papel fundamental en la promoción del conocimiento científico en el futuro como complemento en la formación de los estudiantes.

El avance de los laboratorios remotos es notable en varios aspectos, como lo menciona Villalobos y Romero (2023) se ha mejorado significativamente la calidad de la experiencia del usuario, con interfaces más intuitivas y sofisticadas que permiten una interacción más fluida con los experimentos y los datos. Además, se ha ampliado la gama de experimentos que pueden

llevarse a cabo de forma remota, abarcando una variedad más amplia de disciplinas científicas y niveles de complejidad.

Por último, se ha avanzado en la integración de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, para mejorar aún más la experiencia del usuario y ampliar las capacidades de los laboratorios remotos. Estas tecnologías ofrecen nuevas formas de visualizar y manipular datos, así como de interactuar con los experimentos, lo que permite una experiencia más inmersiva y enriquecedora para los usuarios. En resumen, el avance de los laboratorios remotos ha sido impulsado por mejoras en la calidad de la experiencia del usuario, una mayor diversidad de experimentos disponibles, una mejor colaboración y comunicación, y la integración de tecnologías emergentes. Estos avances están expandiendo las posibilidades de la experimentación remota y mejorando la accesibilidad y la eficacia de la educación y la investigación científica.

Laboratorios Remotos en Varias Áreas de Conocimiento

En Cuba, en el área de salud se destaca en el estudio de la microbiología y parasitología médica, este laboratorio remoto permite a los educandos de universidades y otros centros educativos del país potenciar la adquisición de conocimientos en la rama de la microbiología, al poder observar el progreso de muestras reales en tiempo real, además de realizar capturas de fotos de estas, todo esto haciendo únicamente uso de un navegador Web (Mar Cornelio, Bron Fonseca, & Gulín González, 2020). Por otro lado, en España se ha creado el programa “Ambientech” que se constituye como un portal educativo el cual busca fortalecer y facilitar el aprendizaje en diferentes áreas de conocimiento, entre ellas: salud, energías, agua, materiales, entre otras a través del uso de gamificación para el aprendizaje innovador, inclusión, equitativo y de calidad.

Se evidencia que los laboratorios remotos se utilizan principalmente para que los estudiantes aprendan a diseñar experimentos, utilizar instrumentos acordes a su disciplina para medir variables y finalmente llevarlos a cabo (Instituto para el futuro de la educación Tecnológico de Monterrey, 2021) y muchas empresas e instituciones de educación superior buscan apoyar a sus usuarios a través de la implementación de este tipo de laboratorios, como ejemplo se tiene la empresa emergente LabsLand, que ofrece experimentos de física, química, Arduino, radioactividad, entre otras, que se constituye como la plataforma global de laboratorios STEM remotos (LabsLand, 2024).

Los laboratorios remotos han revolucionado la forma en que se realizan experimentos y prácticas en diversas áreas del conocimiento, permitiendo el acceso a equipos y recursos especializados desde cualquier parte del mundo. En química, los estudiantes y profesionales pueden manipular reactivos y observar reacciones en tiempo real sin estar físicamente presentes en el laboratorio, lo que no solo aumenta la seguridad y reduce los costos, sino que también posibilita una enseñanza más inclusiva, donde personas de diferentes ubicaciones geográficas pueden participar equitativamente. En arquitectura, los laboratorios remotos permiten explorar modelos tridimensionales y realizar simulaciones estructurales detalladas, facilitando la colaboración internacional en proyectos de diseño complejos y promoviendo una mayor precisión y creatividad en los resultados. En medicina, estos laboratorios proporcionan la oportunidad de interactuar con simulaciones avanzadas, realizar diagnósticos a distancia y entrenarse con equipos de última generación, lo cual mejora significativamente la formación médica continua y la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias globales. Otras disciplinas, como la física y ciencias naturales, facilitando la observación de fenómenos difíciles de replicar en un entorno tradicional. Para concluir los laboratorios remotos promueven la

inclusión, la flexibilidad y la innovación en la educación y la investigación científica, abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje y el descubrimiento.

Laboratorios Remotos en la Ingeniería

Un ejemplo destacado es el laboratorio diferido (LD) especialmente diseñado por el grupo del Laboratorio de Experimentación Remota de la Universidad Estatal a Distancia – UNED de Costa Rica. Este laboratorio remoto LR se implementó como parte de la propuesta de enseñanza en el curso de química de la Cátedra Idayaga del Ciclo Básico Común (CBC) de la Universidad de Buenos Aires (UBA); se trata de un curso introductorio de química que abarca varios capítulos disciplinares: Sistemas materiales, Estructura atómica, Relaciones de masa, Gases, Configuración electrónica, Propiedades periódicas, Enlace químico, Soluciones, Estequiometría, Cinética química, Equilibrio químico, Ácidos y bases, y Compuestos del carbono. Este se implementó en el primer cuatrimestre de 2020 y las actividades se llevaron a cabo en un aula virtual especialmente diseñada. El curso contó con 1400 estudiantes activos y 31 docentes que trabajaron de manera colegiada. Dada la naturaleza del CBC, los estudiantes exhiben perfiles muy heterogéneos, con diferencias significativas en sus recorridos escolares, trayectorias personales, acceso a internet, disponibilidad de dispositivos (móvil, tablet, laptop) y recursos simbólicos. Muchos son primera generación universitaria y la mayoría (más del 90%) está inscrita en carreras del área de las ciencias biomédicas (Idayaga y otros, 2020).

En México, el uso de laboratorios remotos se ha convertido en una herramienta fundamental en la formación académica. Un ejemplo destacado es el desarrollo de un laboratorio remoto para controlar un osciloscopio Tektronix mediante el protocolo de comunicación TCP/IP. Este sistema, conocido como SCAADOS, presenta una arquitectura de cliente-servidor. El servidor, que en este caso es el osciloscopio, recibe, procesa y ejecuta las peticiones enviadas por

los clientes. Luego, el servidor devuelve la información requerida, permitiendo a los usuarios obtener datos y resultados de sus experimentos de forma remota. Esta infraestructura facilita el acceso a equipos avanzados y promueve una mayor flexibilidad y eficiencia en la educación y la investigación científica (Espinosa Espinosa, 2022).

Con el avance de la tecnología los futuros ingenieros pueden controlar dispositivos como osciloscopios, impresoras 3D y sistemas de control automatizado desde cualquier lugar, integrando teoría y práctica de manera más eficiente. Además, los laboratorios remotos fomentan la colaboración internacional y el intercambio de conocimientos, ya que diversos equipos y tecnologías avanzadas pueden ser compartidos entre instituciones. Esta modalidad no solo optimiza los recursos y reduce costos, sino que también mejora la seguridad al minimizar la manipulación directa de equipos potencialmente peligrosos. En resumen, los laboratorios remotos están redefiniendo la educación en ingeniería, haciéndola más accesible, segura y colaborativa.

Uso de Laboratorios Virtuales y Remotos en Colombia

Debido a la pandemia generada por el COVID 19 se incrementó el uso de plataformas virtuales y el estudio a distancia, lo que ocasionó un cambio en la metodología de estudio, en el desarrollo prácticas profesiones y laboratorios, lo cual generó en todo el mundo el uso de los laboratorios remotos y virtuales como un complemento de la educación a nivel de prácticas, permitiendo a los estudiantes aumentar su capacidad analítica y pensamiento crítico frente a la resolución de problemas a través de un aprendizaje autónomo y regulada.

Así las cosas, este tipo de escenarios también ha permitido la internacionalización de la enseñanza, abriendo nuevos desafíos como: la creación de redes de investigación, espacios de trabajos compartidos, laboratorios virtuales y remotos, entre otros, apostando por sistemas de producción, publicación y distribución de contenidos educativos digitales que permitan compartir el conocimiento y el material educativo, bajo este contexto la mayoría de las universidades en Colombia tuvieron que utilizar los laboratorios virtuales y remotos en diferentes cursos académicos que permitieran a los estudiantes continuar y en algunos casos culminar sus estudios.

En Colombia, los laboratorios virtuales han emergido como una herramienta esencial para la educación superior, permitiendo a estudiantes de diversas disciplinas acceder a experiencias prácticas y experimentales sin las limitaciones de los laboratorios físicos tradicionales. Instituciones educativas colombianas, como la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes, han integrado laboratorios virtuales en sus programas de estudio, especialmente en áreas como la ingeniería, la biología, química y medicina. Estos laboratorios permiten la simulación de experimentos complejos, la manipulación de reactivos y equipos de forma segura, y la realización de prácticas interactivas que enriquecen el aprendizaje teórico.

En el caso de la Universidad Nacional de Colombia se tiene varios laboratorios que aportan al aprendizaje de los futuros ingenieros, en los cuales pueden adquirir conocimientos en diferentes áreas como la física general, ya que dispone de una plataforma en línea accesible a través de Internet, que permite manipular y supervisar experimentos en tiempo real (Barco & Arango, 2017); en el área de salud ocupacional en la sede Medellín se desarrolló un laboratorio virtual que permite a los estudiantes conocer instrumentos y espacios para el desarrollo de prácticas (Universidad Nacional de Colombia, s.f.).

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, en enero de 2024, se estrenó un laboratorio de realidad virtual que permite a la comunidad académica utilizar un hardware y software integrado para instalar y gestionar salas de realidad virtual multiusuario (2024). Por otro lado, con el apoyo de la Unión Europea se creó una conexión remota para la implementación del World Pendulum Alliance para la instalación de una red de experimentos remotos en diferentes lugares del país (2021). Para los estudiantes de electrónica y telecomunicaciones se cuenta con el laboratorio remoto SMARTLAB como estrategia para el desarrollo del componente práctico que consistió en implementar una solución tecnológica para laboratorios remotos basada en un entorno web, diseñada para permitir el óptimo desarrollo del componente práctico y con capacidad para atender a un elevado número de estudiantes en diversos cursos relacionados con ingeniería electrónica, telecomunicaciones y áreas afines, como redes, IoT (Internet de las cosas) y seguridad. Esta solución es compatible con cualquier navegador, sistema operativo, equipo informático y dispositivo móvil (Vesga Ferreira, 2021).

Los laboratorios virtuales y remotos en Colombia promueven la equidad educativa, proporcionando acceso a recursos de alta calidad a estudiantes en regiones apartadas donde las infraestructuras físicas son limitadas. Esta innovación no solo optimiza los recursos y reduce

costos, sino que también fortalece las competencias tecnológicas y científicas de los estudiantes, preparándolos mejor para los desafíos profesionales del siglo XXI.

En la Universidad del Rosario, los investigadores Bonilla-León, Urrego Duque y Alcocer Tocara (2021) hablan sobre los laboratorios virtuales como una resignificación de su aporte en tiempos de covid-19 a la enseñanza de las ciencias naturales en el cual se llevaron a cabo encuestas en un grupo focal para recoger las opiniones de los docentes sobre las ventajas, desventajas y futuras posibilidades del uso de estos recursos; a partir del análisis de los resultados, se elaboró una serie de recomendaciones dirigidas a los docentes para facilitar la implementación efectiva de estos recursos en el corto, mediano y largo plazo.

Pasando a otra área de conocimiento se encuentra la transición de laboratorios presenciales a virtuales: impacto de una experiencia en un curso de Fisiología de la Universidad del Valle, que ante el impacto de la COVID-19 obligo a los docentes a realizar adaptaciones rápidas para seguir ofreciendo una experiencia de aprendizaje de alto impacto, en el estudio participaron 35 estudiantes mediante una encuesta que permitió recopilar sus opiniones y valoraciones sobre esta modalidad. Los principales resultados mostraron que las valoraciones oscilaron entre regular y excelente, aunque la mayoría de los estudiantes destacó ventajas en el tema para el cual se desarrolló el laboratorio en comparación con otros temas que no contaron con esta modalidad (García Muñoz, 2021)

Comparación de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos

Un laboratorio Virtual es definido como “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y experimentación con el objeto de investigar o realizar otras actividades creativas” (UNESCO, 2020); es decir, un ambiente digital con el objetivo de simular un laboratorio real o tradicional, en dónde los diferentes experimentos se llevan cabo siguiendo

procedimientos similares, Se puede decir entonces que un laboratorio virtual es un medio digital que beneficia el trabajo colaborativo y experimental a través de un software que permite de una forma virtual realizar las diferentes prácticas de una forma real.

Autores como Roa, Sarmiento, Ramírez y Poveda (2018) expresan que un laboratorio virtual permite el adelanto y perfeccionamiento en áreas tales como lo son la educación, ciencia y cultura es así como se llega a una definición de laboratorio virtual como la creación de un ambiente electrónico hecho con programas informáticos o computacionales los cuales introducen aspectos tecnológicos, pedagógicos y humanos para experimentar, investigar, aprender y elaborar con ayuda de la tecnología algún tema en específico, cuyo fin también es realizar actividades de tipo prácticas adaptadas de acuerdo a su uso en un espacio virtual; permitiendo que de una manera clara se transmita la información deseada ,sin embargo, existen laboratorios reales o también llamados laboratorios tradicionales que aunque sean creados los virtuales con total semejanza no van a suplir los reales.

El uso de los laboratorios virtuales se pone en funcionamiento mediante el uso de programas de software de simulación y animación de la realidad. Estos programas de propósito específico pueden ser desarrollados para una asignatura concreta (Barrio y otros, 2011). En pocas palabras el objetivo general de un laboratorio es virtualizar a través de un software, una gran cantidad de procesos y operaciones técnicas computacionales.

Por otro lado, algunos autores (Martínez Nogales y otros, 2020) afirman que los Laboratorios Remotos se pueden considerar como una evolución de los laboratorios virtuales. En este caso al sistema computacional se les agregan instrumentación, control y acceso a equipos de laboratorio reales. Ya no se habla de llevar a cabo prácticas en un simulador, sino que se trata de realizar actividades prácticas de forma local o remota a través de una Intranet o Internet,

permitiendo la transferencia de información entre un proceso real y los estudiantes de manera unidireccional o bidireccional.

Por otra parte, Zamora Musa (2021) sostiene que los laboratorios Remotos son herramientas tecnológicas compuestas por software y hardware que les permite a los estudiantes de manera remota realizar sus prácticas como si estuvieran en un Laboratorio Tradicional. Generalmente el acceso se realiza a través de Internet o mediante una red académica de alta velocidad. Una separación tanto física como psicológica, entre los estudiantes y la infraestructura física del laboratorio; y una interfaz mediante tecnología que es utilizada para reducir la distancia. Ambos de estos factores han sido mostrados en la literatura para afectar la forma en la cual los estudiantes aprenden, cambiando los contextos en los cuales ellos construyen sus conocimientos

Beneficios y Desventajas de los Laboratorios Virtuales y Remotos

Se ha identificado un inconveniente en el uso de laboratorios virtuales: su limitación por modelos simplificados que, para facilitar la manipulación, tienden a reducir la complejidad, lo que resulta en la pérdida de información con respecto al sistema real. (Calvo y otros, 2008). Infante Jiménez (2014) que el uso de herramientas de laboratorio virtual está sujeto a un proceso de selección comparable al de cualquier material didáctico resalta la importancia de una cuidadosa elección y adaptación de estas herramientas para cada contexto educativo. Es esencial reconocer que no todos los laboratorios virtuales son adecuados para replicar cualquier experiencia real. Al igual que en un entorno de laboratorio físico, la delimitación precisa de contenidos, la especificación de recursos necesarios y la organización de las experiencias son aspectos cruciales para garantizar la efectividad del aprendizaje. Por ende, el rol del docente se vuelve fundamental, ya que este debe realizar una evaluación previa exhaustiva de las opciones

disponibles y seleccionar la herramienta más apropiada de acuerdo con el nivel de los estudiantes y los objetivos educativos específicos. Este proceso de selección y adaptación cuidadosa permite maximizar el potencial de las herramientas de laboratorio virtual para enriquecer la experiencia educativa y promover un aprendizaje significativo y contextualizado. Otra desventaja es que no todos los laboratorios virtuales pueden ser manejados por los estudiantes de manera independiente, en la mayoría de los casos se hace necesaria la tutoría del docente, ya sea presencial o de manera remota.

El acceso cada vez más sencillo a Internet, tanto por su velocidad como por el bajo costo del servicio, ha sido un factor determinante en el impulso del uso de herramientas virtuales en los procesos educativos. Los avances en los entornos gráficos han contribuido significativamente a aumentar la motivación para integrar estas herramientas en la educación en todos los niveles. La visualización atractiva y la interactividad que ofrecen estos desarrollos tecnológicos han demostrado ser recursos poderosos para captar la atención de los estudiantes y enriquecer su experiencia de aprendizaje (Cartwright & Valentine, 2002).

El uso de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje ofrece una serie de ventajas significativas que impactan positivamente en la experiencia educativa. Además de proporcionar una variedad metodológica, la flexibilidad y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas, los laboratorios virtuales destacan por su capacidad para ofrecer una presentación de contenidos atractiva y dinámica. La posibilidad de experimentar con nuevos entornos y situaciones problema enriquece la comprensión y la aplicación de los conceptos estudiados, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo. Además, la utilización de laboratorios virtuales permite una optimización de recursos y costos, ya que no requieren de infraestructuras físicas ni de equipos especializados, lo que los hace accesibles para un mayor número de

estudiantes y centros educativos. Por otro lado, la configuración y puesta a punto de un laboratorio virtual es considerablemente más sencilla que en los laboratorios reales, dado que se basa en modelos matemáticos ejecutados en ordenadores. Esta simplicidad en la implementación facilita la adaptación y actualización de los experimentos según las necesidades del curso o los avances tecnológicos. Además, los espacios virtuales ofrecen un grado de robustez y seguridad notablemente superior, ya que, al no implicar dispositivos reales, no existe riesgo de daños materiales o accidentes que puedan afectar el entorno. Esta característica proporciona un ambiente de aprendizaje más controlado y seguro, permitiendo a los estudiantes enfocarse plenamente en el proceso de exploración y descubrimiento sin preocupaciones (Calvo y otros, 2008).

Comparación General de Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos

Los laboratorios remotos y virtuales se pueden clasificar según sus características de accesibilidad y uso, de acuerdo con el entorno de trabajo y de sus aplicaciones, teniendo en cuenta el tipo de clasificación se dividen en dos grupos, uno por la forma de acceder a los recursos sobre los que se experimenta y el otro en la naturaleza del sistema sobre el que se opera. Adicional a esto, se pueden diferenciar entre el acceso remoto a través de una red y el acceso local con conexión guiada o no guiada y haciendo referencia al lugar de trabajo que es de carácter físico o virtual,

Planificar horas de práctica en laboratorios de *hardware*, *software*, robótica, telemática, o simplemente asistir a laboratorios de cómputo a realizar tareas, navegar en Internet o redactar un trabajo en un procesador de textos motiva más al estudiante que estar sentado en el aula tradicional tratando de asimilar la cátedra del docente. Un problema que rápidamente se percibe es el alto costo económico de construir y equipar adecuadamente un laboratorio como los antes

mencionados utilizando *software* propietario, lo cual podría salvarse con la utilización de *software* libre. Actualmente, gracias al avance tecnológico de las telecomunicaciones y la simulación de sistemas es posible construir un laboratorio virtual para que los estudiantes de carreras de informática y ciencias de la computación realicen prácticas sobre el desarrollo de *software*, telemática, robótica, etcétera, con un mínimo de inversión y con la posibilidad de dar acceso a cientos o miles de alumnos a la vez, en cualquier momento y lugar. Podría decirse que la única limitante es la computadora o dispositivo móvil desde el cual se accede al sistema en la web y, obviamente, la capacidad del canal de comunicación (ancho de banda). Esto es, convertir a los laboratorios en línea o virtuales en recursos útiles y valiosos en educación superior, especialmente en estudios de ingeniería.

Conclusiones

Uno de los principales retos de la educación ha sido y continuara siendo el uso del aprendizaje de manera virtual conservarlo y seguir llevándolo por lo alto como hasta el momento lo han determinado tanto en Latinoamérica como internacionalmente nos permite determinar que verdaderamente es importante el uso de las TICS y sus múltiples aplicaciones como lo son el hecho de generar el ámbito y la construcción de los laboratorios virtuales y remotos como aprendizaje y culminación de prácticas de laboratorio de una determinada asignatura.

Permitiendo así dar inicio a investigaciones y desarrollos referentes a este tipo de proyectos como resultado de los grupos de investigación para estar a la vanguardia del uso de nuevas tecnologías en la formación académica de los estudiantes, relacionando el cambio de pensamiento en las metodologías de aprendizajes y desarrollando tanto en docentes como en estudiantes habilidades y capacidades para enfrentar las diferentes tecnologías que sigan y continúan desarrollándose.

Entendiéndose que son un apoyo para completar la metodología de Los laboratorios virtuales y remotos proveen un medio para la enseñanza en la experimentación con una reducción significativa de los costos para las instituciones educativas y la ventaja de enriquecer la experiencia de los estudiantes pero no reemplazan la práctica presencial más bien destacan las habilidades y el estudiante debe resolver los problemas que usualmente se presentan en la vida cotidiana, y con el intercambio de laboratorios entre universidades es una estrategia prometedora para mejorar la enseñanza de la ingeniería entre las instituciones participantes. Este intercambio permite reducir costos, desarrollar procesos de colaboración e intercambio de conocimientos, mejorar la disponibilidad de recursos, fomentar la investigación conjunta, logrando así una mejor preparación de los estudiantes para el entorno profesional al que se van a enfrentar.

Referencias Bibliográficas

- Barco, H., & Arango, P. (2017). Laboratorios Remotos de Física General en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. *Revista de Física*, 1(34).
- Barrio, R., Parrondo, J., Blanco, J., & Fernández, J. (2011). Introducción de laboratorios virtuales en la enseñanza no presencial mediante entornos de trabajo propios. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 4(1), 55-67.
- Bonilla León, C., Urrego Duque, L. F., & Alcocer Tocor, M. (2021). El uso de laboratorios virtuales en la Universidad del Rosario: una resignificación de su aporte en tiempos de COVID-19 a la enseñanza de las ciencias naturales. *Reflexiones pedagógicas UROSARIO*, 1-12. https://doi.org/https://doi.org/10.12804/issne.2500-5979_10336.33146_ceap
- Calvo, I., Zulueta, E., Gangoiti, U., López, J., & Cartwright, H. y. (2008). Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científica. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, 3, 1-21.
- Capacho Portilla, J. R. (2011). *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales TIC*. Universidad del Norte.
- Cartwright, H., & Valentine, K. (2002). A spectrometer in the bedroom-the development and potential of internet-based experiments. *Computers & Education*, 38, 53-64.
- Duarte Velsco, O. G. (2019). *UNVirtualLab: un laboratorio virtual basado en OpenModelica*.
- Espinosa Espinosa, M. I. (2022). Laboratorio remoto: Control y operación de un osciloscopio Tektronix usando el protocolo TCP/IP. *ingeniería, investigación y tecnología*, 23(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/ifi.25940732e.2022.23.3.018>

- Gañan Trejos, D. M. (2020). Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. *Números Revisat de Didáctica de las Matemáticas*, 147-169.
- García Muñoz, H. (2021). Transición de laboratorios presenciales a virtuales: impacto de una experiencia en un curso de Fisiología. *Investigaciones enmarcadas en resultados de aprendizaje*, 36-44. <https://doi.org/https://hdl.handle.net/10983/26911>
- García Romo, M. (2023). *Diseño de una práctica para un laboratorio virtual de reconocimiento de minerales*.
- Gobierno de canarias. (s.f.). *Recursos Educativos Abiertos Digitales. Laboratorio virtual*.
- González Sorribes, A. (2020). Laboratorios virtuales web como herramienta de apoyo para prácticas de ingeniería no presenciales. *IN-RED 2020*, 542-549.
- Herrera Achón, T., Almanza Sánchez, Y., & Ordoñez Reyes, I. (2020). Hidráulica Virtual: asignatura optativa para estudiantes de la carrera de Ingeniería Hidráulica. *Revista cubana de educación superior*, 39(3).
- Herrera, D. C., Triana, K., & Mesa, W. (2020). Importancia de los laboratorios remotos y virtuales en la educación superior. (U. N. UNAD, Ed.) *ECBTI Working Papers*. <https://doi.org/https://doi.org/10.22490/ECBTI.3976>
- Ibarra, C., Medina, S., & Bernal, A. (2007). *Implementación de un laboratorio virtual para el estudio de dispositivos electrónicos*.
- Idayaga, I. J., Vargas Badilla, L., Moya, C. N., Montero Miranda, E., & Garro Mora, A. L. (2020). El Laboratorio Remoto: una alternativa para extender la actividad experimental. *Campo Universitario*, 1(2), 4-26.

- Infante Jiménez, 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.
- Instituto para el futuro de la educación Tecnológico de Monterrey. (14 de diciembre de 2021). *Observatorio*. Laboratorios remotos para alumnos de ingeniería:
<https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/laboratorios-remotos-ingenieria/>
- Khairudin, M., Triatmaja, A., & Istanto, W. (2019). *Mobile Virtual Reality to Develop a Virtual LabsLand*. (2024). *LabsLand: la plataforma global de laboratorios STEM remotos*.
<https://labsland.com/es>
- Lorandi, A., Hermida, G., Hernández, J., & Ladrón, G. (2011). *Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería*.
- Lozano Santos, I. (2022). *Simulaciones Virtuales: Herramientas para la enseñanza de Biología y Geología*. Liber factory.
- Mar Cornelio, O., Bron Fonseca, B., & Gulín González, J. (2020). Sistema de Laboratorios Remoto para el estudio de la Microbiología y Parasitología Médica. *Revista Cubana de Informática Médica*, 12(2).
- Martínez Nogales, J. M., Guilcapi Mosquera, J. R., López Ortega, J. R., & Mata Cepeda, M. P. (2020). El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje de la dinámica traslacional. 5(6).
- ProColombia. (22 de noviembre de 2019). *PROCOLOMBIA*. <https://prensa.procolombia.co/el-laboratorio-virtual-colombiano-que-revoluciona-las-aulas-del-mundo>

Roa Banquez, K., Sarmiento Molano, M. L., Ramírez, S., & Poveda Ortiz, S. M. (2018).

Construcción de un laboratorio virtual básico para el diseño de redes telemáticas como uso didáctico. *CRAIUSTA*. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/13639?show=full>

Rodríguez García, N. J., Nieto Sánchez, I. C., & Mora Alfonso, J. N. (2021). Virtual and remote laboratories in electronic and telecommunications: a technical review in education. *Visión Electrónica. Más que un estado sólido*.

<https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22484728.17345>

Santoyo Sánchez, A., López de Alba, C., & Castillo Serrano, C. M. (2021). SecuenciaLab:

laboratorio de simulación para entrenamiento en manejo de sistemas de control electromecánicos. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/https://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/822>

UNESCO. (2020). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales, Ames, Iowa, 10-12 de mayo de 1999*. UNESCO.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000119102_spa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. (26 de noviembre de 2021). *La UNAD con apoyo de la Unión Europea crea la primera conexión remota a nivel nacional para la implementación de laboratorios virtuales*. <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/4829-la-unad-con-apoyo-de-la-union-europea-crea-la-primera-conexion-remota-a-nivel-nacional-para-la-implementacion-de-laboratorios-virtuales>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. (enero de 2024). *La UNAD estrena laboratorio de realidad virtual*. <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/6638-la-unad-estrena-laboratorio-de-realidad-virtual>

Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Laboratorio virtual del programa salud ocupacional*.

<https://saludocupacional.medellin.unal.edu.co/laboratorio-virtual-un.html>

Vesga Ferreira, J. C. (2021). Uso del laboratorio remoto SMARTLAB como estrategia para el

desarrollo del componente práctico en ingeniería. *Repositorio Institucional UNA*, 703-

716. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/52264>

Villalobos, Á., & Romero Alonso, R. (2023). Laboratorios remotos en educación superior: Una revisión bibliográfica sistematizada. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 58-68.

Zaldívar Colado, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*,

10(18), 9-22.

Zamora Musa, R. (2021). *Análisis de requerimiento para la implementación de Laboratorios Remotos Corporación Universidad de la Costa*.