



## Laboratorios digitales y plataformas de acceso abierto: retos y propuestas para la democratización del aprendizaje

*Digital laboratories and open access platforms: challenges and proposals for the democratization of learning*

 Karla Esther Espinoza Castro; [karla.espinoza@unae.edu.ec](mailto:karla.espinoza@unae.edu.ec)

 Diego Eduardo Apolo Buenaño; [diego.apolo@unae.edu.ec](mailto:diego.apolo@unae.edu.ec)

 Ruth Nohemí Sánchez Barrera; [rnsanchez@unae.edu.ec](mailto:rnsanchez@unae.edu.ec)

 Byron Florencio Bravo Guzhñay; [bfbravo@unae.edu.ec](mailto:bfbravo@unae.edu.ec)

Universidad Nacional de Educación, UNAE (Ecuador)

### Resumen

Las transformaciones en relación con el uso de tecnologías en espacios educativos se han acelerado; pero ello también, ha traído consigo implicancias que pueden pasar desapercibidas por los usuarios. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar cómo el uso de laboratorios digitales podría aportar a la democratización del conocimiento. Para ello se recurrió a un enfoque cualitativo de alcance descriptivo exploratorio que mediante entrevistas a autoridades de una institución educativa pública y expertos de Ecuador, México y Colombia permitió aproximarse a la comprensión del fenómeno. Como principales resultados se puede mencionar que existen retos importantes a tomar en cuenta como: que los recortes presupuestarios afectan a la educación pública; además que el acceso a plataformas de pago es restringido. Cabe mencionar también que el uso de estos espacios puede aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje pero que en su mayoría los recursos son brindados por instituciones privadas que tienen costo. Pese a ello, también emergen posibilidades para que puedan existir iniciativas que desarrollen laboratorios virtuales de libre acceso, contextualizados y que recurran a diferentes recursos como la realidad virtual para motivar el aprendizaje.

**Palabras clave:** laboratorios digitales, educación, realidad virtual, democratización, conocimiento.

### Abstract

*The transformations in relation to the use of technologies in educational spaces have accelerated; But this has also brought with it implications that may go unnoticed by users. Therefore, the present study aims to analyze how the use of digital laboratories could contribute to the democratization of knowledge. To achieve this, a qualitative approach with an exploratory descriptive scope was used that, through interviews with authorities from a public educational institution and experts from Ecuador, Mexico and Colombia, allowed us to gain an understanding of the phenomenon. As main results, it can be mentioned that there are important challenges to take into account, such as: budget cuts affect public education; In addition, access to payment platforms is restricted. It is also worth mentioning that the use of virtual laboratories can contribute to the teaching-learning process but that the majority of the resources are provided by private institutions that have a cost. Despite this, possibilities are also emerging for initiatives that develop free-access virtual laboratories, contextualized and that use different resources such as virtual reality to motivate learning.*

**Keywords:** Digital laboratories, education, virtual reality, democratization, knowledge.



## 1. INTRODUCCIÓN

El uso de plataformas digitales y su integración en los contextos educativos transforman las interacciones sociales, económicas y culturales en las diferentes áreas e instituciones. La Pandemia de la COVID-19 logró lo que ningún gobierno, organismo internacional o política pública lo intentó durante décadas, forzó a los actores educativos a emplear recursos digitales para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo que conllevó retos y desafíos para que la educación no se detenga enfrentando brechas de conexiones, dispositivos y de competencias digitales de docentes y estudiantes (Castillo y Cañete, 2022; López *et al.* 2022).

No se puede dejar de lado que las tecnologías se han posicionado como un recurso que complementa los espacios educativos y por tanto se debe comprender que éstas, son un medio para aportar a los aprendizajes y no un fin en sí mismas. Por ejemplo desde los aportes de Ngao *et al.* (2023) el uso de tecnologías móviles puede facilitar el acceso desde diferentes dispositivos a los contenidos e inclusive, generar procesos de transformación en prácticas educativas. Pero también se requiere un proceso de articulación de voluntades y políticas institucionales que puedan crear estrategias que regulen la proliferación de plataformas digitales comerciales y que estas no limiten el acceso a los conocimientos (Rivera *et al.* 2023).

Por tanto, emergen desafíos para las instituciones que les permitan analizar más allá del uso de artefactual de plataformas y que tomen en cuenta la democratización, justicia y equidad como ejes transversales a los sistemas escolares. Troitiño (2022) realiza un análisis a las estrategias institucionales de la Unión Europea encontrando que se necesita manejar propuestas conjuntas ante la digitalización y lo que llama en mercado digital único y la ciberseguridad. Ante estas cuestiones Lasso *et al.* (2022) mencionan que la Datificación y BigTech deben estar en el ojo de las discusiones, debido a que existe una carencia de leyes que las regulen, siendo Latinoamérica un territorio en expansión.

Pero también, es necesario enmarcar que se requiere un diálogo que no sea solo desde normativas de gobiernos e instituciones; sino, que tome en cuenta marcos de referencia que ha manera de tendencias se han vinculado a la relación entre tecnología y educación. Así pues, desde diferentes perspectivas, uno de los conceptos que se ha ligado con mayor frecuencia a la tecnología es de los nativos digitales. Presentada por Prensky (2001), proponía que la generación desde mediados de los años 80 podría aprender más, por estar a su disposición medios tecnológicos que no los tenían sus predecesores; y por ello, la interacción sería más complicada. Pero existen posturas que cuestionan este concepto, debido a que se pone en consideración que el fácil acceso a dispositivos y conexiones no garantiza automáticamente un manejo adecuado que generaciones anteriores no puedan desarrollar completamente competencias al ser inmigrantes digitales.

Lo mismo ocurre con la Inteligencia Artificial, que en los actuales contextos ha proliferado su uso a partir plataformas que brindan opciones limitadas a versiones abiertas, pero que han capturado el interés de espacios educativos. El primer paso para comprender los retos y posibilidades es entender las bases éticas que deben primar para su aplicación y cómo éstas pueden abordarse por todos los actores educativos; sin dejar de lado, que éstas tienen intereses económicos, sociales y culturales que pueden estar detrás de las plataformas. Y por tanto, se debería analizarlas, cuestionarlas y proponer métodos que fortalezcan sus usos desde y hacia una educación emancipadora (Codina, 2023; Aguirre, 2023).

En tal sentido, tanto la Datificación, el BigTech, los Nativos Digitales y la Inteligencia Artificial deben ser abordados desde visiones que enfatizen el análisis crítico de cada una y no sean tomadas como dogmas que por su masificación y tendencia sean aplicados sin cuestionamientos. Debido a que; si bien es cierto, la educación es asincrónica, no se puede desplazar que los estudiantes se enfrentarán a un mundo cada vez más hiperconectado y necesitarán herramientas para reflexionar sobre sus implicancias.

Cabe señalar que también han surgido aplicaciones de acceso abierto que pueden aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de tecnología, este es el caso de la Realidad Virtual. Así lo manifiestan Taoala *et al.* (2020) quienes en su revisión sistemática destacan que esta herramienta puede aportar al aprendizaje significativo debido a la interactividad que posee y en lugares dónde se ha implementado reportan su eficiencia en el rendimiento académico. De igual manera Sandoval y Tabash (2021) manifiestan que las instituciones educativas deberían potenciar su uso; ya que, los recursos pueden ser fácilmente replicables y puede apoyar a cumplir los resultados de aprendizaje en diferentes escenarios.

En tal sentido, al encontrarse en un momento donde aplicaciones de pago pueden limitar su acceso, es necesario abrir la posibilidad a que se generen estos recursos que empleando esta herramienta puedan propender a la cooperación y aporta en instituciones públicas donde los recursos pueden ser limitados para la adquisición de reactivos o la compra de plataformas digitales (Bravo y Morán, 2019; Hernández *et al.* 2023)

Con estos antecedentes esta investigación pretende analizar las limitaciones y potencialidades que podría tener el uso de laboratorios virtuales en diversos ámbitos a partir de las perspectivas de autoridades de una institución educativa de sostenimiento público y expertos latinoamericanos.

## 2. MÉTODO

Para llevar a cabo este estudio se planteó su abordaje desde un enfoque cualitativo de alcance descriptivo-exploratorio con el fin de establecer percepciones que aporten a la comprensión del fenómeno (Hernández *et al.* 2014). Con base en ello, se planteó la recolección a partir de una guía de entrevistas a informantes claves que aportaron desde sus conocimientos de diferentes contextos al análisis de los datos recolectadas. Así pues se seleccionaron a dos autoridades de una unidad educativa de sostenimiento fiscal y a investigadores referentes en la región: Leticia Solano (México), Janio Jadán (Ecuador) y Marcos Chacón (Colombia) quienes poseen credenciales académicas y han aportado con investigaciones relevantes para el análisis sobre la temática.

Cómo método se procedió a realizar matrices cruzadas que permitieron acercarse a los aportes desde los informantes claves. Este proceso permitió enriquecer el camino, debido a que al articular experiencias de autoridades con perspectivas de expertos de diferentes países, motivó a los investigadores a revisar marcos de referencia que se suelen establecer y conocer diferentes contextos para generar transformaciones. Cabe mencionar también que la decisión metodológica de partir de entrevistas dialoga con la temática para identificar los retos y propuestas desde el cotidiano.

### 3. RESULTADOS

Los hallazgos del presente estudio evidencian severas limitaciones materiales y presupuestarias para la adecuada implementación de prácticas experimentales en los laboratorios de unidades educativas fiscales. Es importante recalcar este tema en Latinoamérica, porque las realidades se repiten con recortes presupuestarios y una necesidad de mayor alcance a niños, niñas y adolescentes hacia la educación pública (Márquez, 2015).

Señalan los informantes clave, que la infraestructura se encuentra obsoleta dado que no ha recibido mantenimiento, ni equipamiento actualizado en las últimas dos décadas. Adicionalmente, concuerdan en la carencia de fondos destinados a estos fines por parte de las entidades gubernamentales correspondientes (EA1; EA3, entrevista, 2023). Consistente con lo referido por Ynoub (2015) y Veza *et al.* (2022) en relación la escasez de implementos para la experimentación práctica en estudiantes de contextos vulnerables, lo cual puede truncar sus posibilidades de un aprendizaje situado y significativo, con consecuencias para su desenvolvimiento académico y futuro profesional.

Ante este escenario de restricciones, se presenta una percepción favorable respecto al potencial de las tecnologías digitales para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje experimental. Mediante el empleo de simuladores virtuales se podría compensar la falta de insumos materiales, coadyuvando a experiencias más enriquecedoras bajo la guía docente (EA1; EA2 EA3, entrevista, 2023). Hallazgos que concuerdan con el estudio de Sánchez *et al.* (2016) en el cual, los autores encontraron que los docentes tienen una percepción favorable sobre el uso de las tecnologías en la educación, en concreto, los docentes destacan que estas pueden contribuir a facilitar el acceso a la información y al conocimiento puesto que permiten a los docentes acceder a una gran cantidad de información y recursos educativos de forma rápida y sencilla.

Entrando en materia de plataformas educativas, las autoridades aluden a limitaciones presupuestarias que obstaculizan la obtención de recursos actualizados, quedando circunscritos a alternativas de libre acceso pero de prestaciones acotadas (EA2 y EA3, entrevistas, 2023). Lo cual concuerda con los hallazgos de Conde *et al.* (2022) donde los autores concluyen que los recortes han obligado a las instituciones a centrarse en plataformas educativas gratuitas y de código abierto, que a menudo son de menor calidad que los softwares comerciales, lo que ha provocado una reducción en la disponibilidad de plataformas educativas actualizadas y con prestaciones completas con un impacto negativo en la enseñanza práctica.

#### 3.1. Limitaciones en cuanto a recursos para la gestión de prácticas de laboratorios en instituciones públicas

Los expertos coinciden en que la adquisición de plataformas digitales en instituciones educativas públicas presenta diversas barreras. En primer lugar, se destaca la necesidad de adaptar las plataformas a las necesidades y realidades de cada contexto, lo que implica un proceso de personalización y adaptación que puede resultar costoso y complejo. En segundo lugar, se menciona la falta de acceso a internet en algunas instituciones educativas, lo que limita la posibilidad de utilizar plataformas. Finalmente, se destaca la falta de capacitación de los docentes para aprovechar de manera adecuada los recursos de las diferentes, lo que puede

generar resistencia al cambio y limitar la efectividad de la implementación (EE1; EE2 y EE3, entrevistas, 2023). Por otra parte las autoridades de la institución hacen referencia principalmente al escaso financiamiento público para implementaciones a gran escala (EA1; EA2 y EA3, entrevistas, 2023).

La limitación de recursos para la gestión de prácticas de laboratorio en instituciones públicas es un desafío importante que debe ser abordado para garantizar la calidad de la educación. En este sentido, la implementación de plataformas digitales puede ser una solución efectiva para superar carencias de recursos físicos. Sin embargo, es necesario tener en cuenta las barreras mencionadas por los expertos entrevistados y trabajar en la personalización y adaptación de las plataformas a las necesidades y realidades de cada contexto. Además, es fundamental garantizar el acceso a internet en todas las instituciones educativas, y ofrecer capacitación y formación a los docentes para que puedan aprovechar de manera adecuada los recursos.

En este sentido, estudios como el de Vallée *et al.* (2013) han demostrado que la capacitación de los docentes es un factor clave para el éxito de la implementación de plataformas digitales en el entorno educativo. Se evidenció que los docentes que reciben capacitación sobre el uso de plataformas digitales son más propensos a utilizarlas de manera efectiva en sus clases, además se resalta la importancia de la capacitación en 3 aspectos clave: 1) conocimiento del funcionamiento de las plataformas digitales; 2) habilidades para utilizar las plataformas digitales y 3) comprensión de cómo las plataformas digitales pueden apoyar el aprendizaje.

### 3.2. La tecnología puede aportar a la gestión de prácticas de laboratorio

Los resultados de la presente investigación evidencian que la relación entre la actividad experimental en laboratorio y la tecnología, tiene una perspectiva favorable, los informantes clave coinciden en que el rápido avance de esta abre interesantes oportunidades para enriquecer la formación experimental y práctica de las ciencias. Mencionan que los laboratorios virtuales y simulaciones computarizadas permiten un acercamiento versátil a equipamientos, materiales e instrumentos que suelen estar fuera del alcance de muchas instituciones educativas (EA1; EA2 y EA3, entrevistas, 2023).

Diversos estudios avalan los beneficios de incorporar pedagogías activas y entornos de aprendizaje práctico asistidos por tecnologías. Tal es el caso de la investigación de Brinson (2015) en donde se resalta que los laboratorios virtuales fomentan estrategias de indagación, observación y descubrimiento propias del quehacer científico. De igual manera, el estudio de Potvin *et al.* (2021) evidencia mejoras significativas en el desarrollo conceptual y procedimental de los estudiantes gracias al aprendizaje práctico mediado por la tecnología.

Se señala también que un enfoque híbrido que combine experiencias físicas y digitales puede enriquecer la comprensión y las competencias científicas de las nuevas generaciones (EA1; EA2 y EA3, entrevistas, 2023). Así pues, para especialistas que recurren a didáctica de las ciencias experimentales, se puede tener una valiosa oportunidad de explorar nuevas metodologías que estimulen la curiosidad, la indagación con miras al aprendizaje experiencial. No se puede olvidar que la tecnología no puede ser observada desde una visión artefactual y ante ello requiere dar un paso atrás que permitan reconocer los entornos.

Es importante mencionar que el uso de la tecnología en la educación moderna plantea desafíos importantes, así como oportunidades sin precedentes. Señalan los informantes clave, los "nativos digitales" de hoy en día se desenvuelven con soltura en entornos de aprendizaje móvil y autogestionado. Esto obliga a los docentes a replantear nuestro rol, evolucionando desde un paradigma de transmisión unidireccional de conocimientos hacia uno de facilitación y orientación del aprendizaje autónomo, garantizando siempre una educación de calidad (EE1; EE2 y EE3, entrevistas. 2023).

Numerosos estudios respaldan este hallazgo, tal es el caso de Sung *et al.* (2016) quienes reportaron que existen mejoras en el rendimiento de los estudiantes cuando se integran adecuadamente las tecnologías en entornos educativos. De igual manera, Delgado *et al.* (2018) destaca que las plataformas digitales permiten diversificar la gama de habilidades y estrategias pedagógicas del profesorado. La sociedad lleva consigo retos y el repensar los procesos educativos que acerquen a los estudiantes a enfrentarse a escenarios dónde pongan a prueba sus competencias digitales no solo por lo educativo; sino, también por espacios laborales futuros.

En definitiva, la tecnología multiplica las competencias digitales de docentes y estudiantes. Así pues, como educadores se deben asumir positivamente este desafío y explorar nuevos enfoques pedagógicos que maximicen el potencial de aprendizaje de las generaciones actuales. Con creatividad e innovación, se puede aprovechar las fortalezas de cada estudiante en pro de una educación personalizada, inclusiva y transformadora.

### **3.3. Perspectiva del uso de plataformas de acceso abierto para la democratización del conocimiento**

Los expertos entrevistados destacan la importancia de contar con plataformas de código libre para la democratización del conocimiento. En este sentido, se valora que el uso de plataformas abiertas como Scratch, App Inventor y Phet Colorado, las cuales son desarrolladas y mantenidas por instituciones que las comparten sin fines de lucro. El uso de las mencionadas plataformas digitales permite la discusión y el desarrollo de nuevas ideas, lo que puede contribuir a la generación de conocimiento y a la mejora de la calidad de la educación, siendo esta una estrategia efectiva para democratizar el conocimiento y fomentar la generación de nuevas ideas en el ámbito educativo (EE1; EE2 y EE3, entrevistas, 2023). Los hallazgos de esta investigación se corroboran con los aportes de Weller (2014) quien destaca la importancia de las plataformas abiertas para la generación de conocimiento y la mejora de la calidad de la educación. En el estudio se sostiene que las plataformas abiertas permiten a los usuarios compartir y colaborar en el conocimiento de manera más eficiente y eficaz. A pesar de que las plataformas abiertas aún están en desarrollo, tienen el potencial de transformar la educación ya fomentan la creación de un sistema educativo más equitativo, accesible y de alta calidad.

### **3.4. Potencial de las TIC para enriquecer prácticas experimentales**

Los expertos destacan que la tecnología puede ser una respuesta positiva ante la escasez de recursos en los laboratorios, ya que, permite el uso de simuladores para llenar el vacío que tienen los estudiantes al realizar una práctica. Además, se destaca que la tecnología contribuye a los procesos de enseñanza-aprendizaje, y puede ser utilizada para que los estudiantes

trabajen de manera autónoma desde sus dispositivos. Pese a dichos desafíos, los informantes clave coinciden en vislumbrar oportunidades en la tecnología para expandir el acceso a materiales y experiencias prácticas a través de simuladores y laboratorios virtuales fomentando competencias de indagación y autoaprendizaje en los estudiantes (EE1; EE2, EE3, entrevista, 2023; EA1; EA2 y EA3, entrevista, 2023). No obstante, enfatizan la necesidad de un adecuado liderazgo pedagógico docente en la incorporación de estas innovaciones (EE 1, 2, 3, entrevista, 2023). La tecnología puede ser un medio que contribuya a mejorar la calidad de la educación y superar las limitaciones en cuanto a recursos para la gestión de prácticas de laboratorio. En este sentido, es importante promover el uso de simuladores y recursos digitales para complementar la actividad práctica experimental y garantizar que los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad.

Diversos estudios han demostrado el potencial de los recursos digitales y simulaciones para enriquecer las prácticas experimentales, incluso en contextos con limitaciones de infraestructura o equipamiento. Por ejemplo, la investigación de Hawkins y Phelps (2013) en donde se constató que a través de laboratorios virtuales se pueden obtener resultados de aprendizaje equivalentes a las experiencias presenciales tradicionales. Por otra parte, el estudio de Potvin et al. (2021) en donde se evidenció impactos positivos del uso de simuladores, tanto en la comprensión conceptual como en el desarrollo de habilidades procedimentales.

Bajo esta misma línea, se ha identificado que el desarrollo de actividades práctico experimentales es fundamental para generar aprendizajes a lo largo de la vida. La posibilidad de plasmar procesos cognitivos en espacios donde desde el cotidiano se puedan reforzar los contenidos es clave para llamar la atención y motivar a los estudiantes. En Ciencias Experimentales este tipo de metodologías abre las posibilidades para que los temas no solo se centren en la repetición y memorización; más bien, puedan complementarse con diferentes formas de aprender y enseñar. Esta es una deuda pendiente de los sistemas educativos lo que se ve reflejado en pruebas internacionales que evidencian la falta de comprensión en aspectos como matemáticas y razonamiento lógico.

Así Villareal y Mina (2020) resaltan la importancia que toma recurrir a actividades experimentales para el aprendizaje de matemáticas, inclusive reportan que en procesos evaluativos este tipo de actividades aportan al rendimiento académico. No solo eso, el recurrir a metodologías STEAM permite desde la interdisciplinariedad articular asignaturas que promuevan la cooperación, resolución de conflictos y fomentar una comunicación asertiva en la práctica así lo demuestra Díaz *et al.* (2023) que experimentar desde aprendizajes obtenidos en las instituciones educativas genera transformación del contexto social y sobre todo incentiva a estudiantes a que puedan buscar nuevas formas de participar en proyectos que partan desde sus intereses y que además puedan apoyarlos en las decisiones que tomen en su futuro académico.

Es clave garantizar que estos recursos se implementen de forma inclusiva, tal como advierte un informe reciente de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2022). La brecha digital aún representa una barrera para democratizar las oportunidades educativas. Como educadores y tomadores de decisiones, se tiene la responsabilidad de promover activamente el acceso equitativo a tecnologías y metodologías innovadoras que mejoren la calidad de la enseñanza científica para todas y todos los estudiantes.

## 4. CONCLUSIONES

A partir del análisis de las perspectivas de autoridades y expertos, se puede mencionar que la implementación de laboratorios virtuales en el entorno educativo presenta limitaciones y potencialidades que deben ser abordadas de manera efectiva para garantizar la calidad de la educación desde espacios abiertos. En este sentido: 1) es fundamental trabajar en la personalización y adaptación de las plataformas a las necesidades y realidades de cada contexto; 2) garantizar el acceso a internet en las instituciones educativas; 3) ofrecer formación práctica a los docentes; 4) promover el uso de plataformas abiertas y fomentar el vínculo de tecnología en la gestión de prácticas de laboratorio, lo que podría aportar a la calidad del aprendizaje; 5) garantizar que los estudiantes tengan acceso a los recursos y materiales necesarios para su formación.

En tal sentido, es necesario revisar la política pública teniendo como marco la Agenda Educativa Digital del país, dónde se promuevan otras formas de aprender y enseñar desde iniciativas que permitan ser plasmadas en las aulas, reconociendo las limitaciones que se puedan tener; pero, buscando potenciar alianzas a partir de un modelo triple hélice donde universidades, gobierno y empresas permitan democratizar el acceso teniendo mayor alcance e impacto. Debido a que no se puede negar que con la proliferación de una economía digital, han eclosionado muy buenas iniciativas para el fortalecimiento de competencias; pero, existen principalmente plataformas de pago, lo que hace en muchos casos que estas sean inalcanzables para espacios educativos públicos que no cuentan con presupuestos necesarios para su adquisición.

Pero estas limitaciones también permiten promover iniciativas que puedan dar respuesta a las necesidades; como por ejemplo, la posibilidad de desarrollar plataformas abiertas que partir del uso de laboratorios virtuales pueda motivar los aprendizajes de los estudiantes y se conviertan en herramientas de apoyo a los docentes. Bajo esta línea, es fundamental reconocer que desde las instituciones educativas públicas no se puede hacer mucho para frenar recortes presupuestarios; pero, se abren oportunidades para que se creen espacios de cocreación que desde la academia, lo público y privado se aprovechen software que por ejemplo desde la realidad virtual emocionen y abran luces para conocer temas a los que no podrían tener acceso por la falta de recursos físicos.

Desde una mirada regional se puede identificar que existen barreras para la adquisición de plataformas de pago aunque estas sean de muy buena calidad y ante ello docentes han buscado otras formas de acceder. Una de ellas es empleando versiones gratuitas para acercar a los estudiantes estas oportunidades, que si bien es cierto muestran únicamente una parte del entorno permiten acercar a los actores a otras formas de aprender.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de ciencias experimentales son fundamentales para las competencias y cualidades de estudiantes en la actualidad. Pese a ello, también existen complejidades que pueden limitar el acceso a los conocimientos. El emplear laboratorios digitales como lo han demostrado diferentes estudios, aporta a la comprensión de temas y motiva a estudiantes que sin este recurso no podrían acercarse. Por tanto, es un reto a los sistemas educativos que creen regulaciones a corporaciones o promuevan nexos para aportar socialmente a la educación pública, abriendo más versiones o utilidades que favorezcan los aprendizajes.

La educación actual necesita no solamente compartir contenido; sino, emocionar al momento de dar una clase. Es por ello por lo que, el recurrir a plataformas digitales, laboratorios virtuales y otros escenarios, motiva la indagación y sobre todo permite que los estudiantes puedan experimentar otras formas de enseñar y aprender. Además fortalece las competencias digitales que desde la autonomía y autorregulación generen aprendizajes para la vida. El tener la posibilidad de manejar recursos desde realidad virtual, comprendiendo su proceso de planificación, diseño, construcción y puesta en marcha, desarrolla procesos cognitivos que son replicables a tareas cotidianas.

El democratizar el conocimiento debe ir más allá del uso de recursos en espacios educativos formales. Se deben crear escenarios ubicuos donde a partir de diferentes conexiones y dispositivos puedan estar a disponibilidad de los diferentes actores de manera sincrónica y espacial. Esto permite que la base del diseño curricular que se centra en la flexibilidad, apertura y diversidad puedan fomentar un conocimiento cercano. En tal sentido, tanto la Datificación, el BigTech, los Nativos Digitales y la Inteligencia Artificial deben estar en los debates actuales más allá de un manejo artefactual; si no, un abordaje sociocrítico que abra líneas de análisis y reflexión brindando oportunidades a los sistemas educativos de aprovechar sus ventajas; pero también, conocer los riesgos a los que se exponen.

Para terminar, es fundamental en los actuales contextos reflexionar sobre la manera en que desde los saberes transdisciplinarios se pueda aportar a la democratización del conocimiento. Es menester desde Instituciones de Educación Superior aportar con iniciativas que permitan la vinculación de software abiertos a procesos educativos contextualizados. Este debe ser el camino necesario para sobrellevar retos a los que se enfrentan los actores educativos desde sus contextos y más aún estudiantes que podrían emocionarse para aprender desde contenidos interactivos

## 5. AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este texto surge del aporte brindado desde la Carrera de Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación, UNAE y al proyecto BIOCHEM-ARSIMLAB CORI-UNAE-2022-1, que pretende aportar con el diseño de un laboratorio virtual contextualizado que pueda ser empleado por instituciones públicas y que se contextualice al currículo nacional vigente.

## 6. REFERENCIAS

- Aguirre, L. (2023). Inteligencia Artificial, un nuevo reto para la educación. *Homo Educator*, 2(3), 45-64.  
<https://revistasdivulgacion.uce.edu.ec/index.php/HOMOEDUCATOR/article/view/399/393>
- Apolo, D. Quintero, J. y Naranjo, N. (2023). Educación 4.0 emocionar para enseñar y aprender: Aproximaciones desde los paradigmas educativos. *Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnológico, empresarial y humanista*, 5(3), 1-6.  
<https://dateh.es/index.php/main/article/view/224>

- Bravo, F. y Morán, L. (2019). Laboratorio físico vs virtual: preferencia de los estudiantes en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme acelerado. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (112). 1-11. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/10/laboratorio-fisico-virtual.pdf>
- Castillo, J. y Cañete, D. (2022). Percepción del profesorado sobre la Educación en tiempos de pandemia en Paraguay. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (82), 332-348. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2653>
- Conde, J. M., Hernández, M. y Sánchez, M. A. (2022). The impact of budget cuts on the use of educational technology in higher education. *Computers & Education*, 176, <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/539578>
- Codina, L. (10 de octubre de 2023). *Cómo utilizar ChatGPT en el aula con perspectiva ética y pensamiento crítico: una proposición para docentes y educadores*. <https://www.lluiscodina.com/chatgpt-educadores/>
- Díaz, V., Salazar, I. y López, R. (2023). Steam: Una breve conceptualización de una metodología orientada al desarrollo de competencias del siglo XXI. *Revista EDUCARE*, 27(2), 73–91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i2.1916>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta Edición). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, M., León, R. y Cintra, R. D. C. (2023). Realidad virtual y aprendizaje sobre plantas exteriores telefónicas. *Transformación*, 19(2), 273-286. <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v19n2/2077-2955-trf-19-02-273.pdf>
- Lasso, L., Franco, D. y Estrada, R. (2022). Aplicações de Datificação e Big Data na América Latina entre 2015 e 2019. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 14(2), 125-143. <https://doi.org/10.22335/rlct.v14i2.1594>
- López, M., Herrera, M. y Apolo, D. (2022). Educación de calidad y pandemia: retos, experiencias y propuestas desde estudiantes en formación docente de Ecuador. *Texto livre*, 14(2), 1-12. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.33991>
- Márquez, A., (2015). El costo del derecho a la educación. *Perfiles Educativos*, 37(150), 3-17. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13242743001.pdf>
- Ngao, A., Sang, G., Tondeur, J., Kihwele, J. E., y Chunga, J. O. (2023). Transforming Initial Teacher Education Program with Mobile Technologies. A synthesis of qualitative evidences. *Digital Education Review*, (43), 18-36. <https://doi.org/10.1344/der.2023.43.18-34>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2022). *Una mirada sobre la educación inclusiva*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385847>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. *On the horizon*, 9(6), 1-6. <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

- Rivera, P., Jacovkis, J., Passerón, E., y Cobo, C. (2023). Centros universitarios para el estudio de datos: responsabilidad y justicia institucional en una sociedad plattformizada. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*. 27(1), 175-197. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v27i1.24643>
- Sandoval, A. y Tabash, F. (2021). Realidad virtual como apoyo innovador en la educación a distancia. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(1), 120-132. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3622>
- Sánchez, P., Blanco, J., y Espinosa, T. (2014). Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45), 23-36. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i45.02>
- Toala, J., Arteaga, J., Quintana, J. y Santana, M. (2020). La Realidad Virtual como herramienta de innovación educativa. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(5), 270-286. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2581039017/2581039017.pdf>
- Vallée A, Blacher J, Cariou A, Sorbets (2020). Blended Learning Compared to Traditional Learning in Medical Education: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7445617/>
- Villarreal, M. y Mina, M. (2020). Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(67), 786-824. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a21>
- Veza, I., Sule, A., Putra, N., Idris, M., Ghazali, I., Irianto, A, Pendit, U, Mosliano, G., y Arasmatusy. (2022, October 18). Virtual Laboratory for Engineering Education: Review of Virtual Laboratory for Students Learning. *Engineering Science Letter*, 1(02), 41-46. <https://doi.org/https://doi.org/10.56741/esl.v1i02.138>
- Weller, M. (2014). *The battle for open: How openness won and why it doesn't feel like victory*. Ubiquity Press.
- Ynoub, R. (2015). *Cuestión de método: Aportes para una metodología crítica*. Cengage Learning.

#### Para citar este artículo:

Espinoza Castro, K. E., Apolo Buenaño, D. E., Sánchez Barrera, R. N., y Bravo Guzhñay, B. F. (2024). Laboratorios digitales y plataformas de acceso abierto: retos y propuestas para la democratización del aprendizaje. *EduTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (87), 90-100. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.3069>