



**Integración pedagógica de Cospaces Edu para Fortalecer el Aprendizaje Interactivo de la
Biología Escolar**

Alcívar Bravo Ruth Lisseth

Dirección de Posgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales. Universidad Laica Eloy
Alfaro de Manabí. Trabajo de Titulación, presentado como requisito para la obtención del grado
de Magíster en Educación con Mención en Innovaciones Pedagógicas.

Director: Ing. Favian Solórzano, Mgtr

30 de junio del 2026

Uleam

Integración pedagógica de Cospaces Edu para Fortalecer el Aprendizaje Interactivo de la Biología Escolar

Autores:

Ruth Lisseth Alcívar Bravo
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Estudiante de la Maestría en Educación con mención en Innovaciones Pedagógicas
Chone – Ecuador
ruthl.alcivar@pg.ulead.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-9292-945X>

Ing. Favian Solórzano, Mgtr
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Docente de la Maestría en Educación con mención en Innovaciones Pedagógicas
Chone – Ecuador
eddy.solorzano@uleam.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-5904-0544>

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo analizar la integración pedagógica de CoSpaces Edu y otras tecnologías inmersivas como estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje interactivo en la enseñanza de la Biología escolar. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, sustentado en el paradigma interpretativo, mediante una modalidad bibliográfica-documental y el método comparativo-analítico. Para la organización y selección de la evidencia científica se aplicó la metodología PRISMA, mediante un proceso sistemático de búsqueda, identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios relacionados con realidad virtual, realidad aumentada, gamificación, entornos inmersivos y aprendizaje interactivo en la enseñanza de las ciencias. La revisión consideró publicaciones académicas correspondientes al periodo 2021-2026, localizadas en bases de datos y repositorios como Scopus, SciELO, Redalyc, Google Scholar y Dialnet. La muestra quedó constituida por 40 artículos científicos seleccionados de acuerdo con criterios de pertinencia temática, actualidad, enfoque pedagógico y disponibilidad del texto completo. Como técnica de recolección de información se empleó la revisión documental y como instrumento una matriz de análisis documental para sistematizar las características metodológicas, resultados y

principales aportes de los estudios. Los resultados evidencian tendencias favorables en la utilización de tecnologías inmersivas para fortalecer la motivación, participación activa, visualización y comprensión de contenidos complejos en la enseñanza de la Biología. Asimismo, se identificó que CoSpaces Edu presenta potencial para representar procesos y estructuras biológicas mediante escenarios tridimensionales, favoreciendo experiencias de aprendizaje más interactivas, experienciales y centradas en el estudiante. No obstante, también se reconocieron limitaciones relacionadas con la conectividad, disponibilidad de dispositivos y formación docente en competencias digitales. La principal contribución del estudio consiste en integrar y sistematizar la evidencia científica disponible sobre las posibilidades, estrategias y condiciones de integración pedagógica de CoSpaces Edu y otras tecnologías inmersivas en la enseñanza de la Biología escolar, estableciendo tendencias y desafíos que pueden orientar futuras propuestas didácticas e investigaciones empíricas. Se concluye que estas tecnologías constituyen recursos con potencial para enriquecer la enseñanza de la Biología, siempre que su incorporación responda a una planificación pedagógica contextualizada y a condiciones adecuadas de implementación.

Palabras claves: CoSpaces Edu, aprendizaje interactivo, enseñanza de la Biología, realidad virtual, tecnologías inmersivas, innovación educativa.

ABSTRACT

This article aims to analyze the pedagogical integration of CoSpaces Edu and other immersive technologies as didactic strategies to strengthen interactive learning in school biology education. The research was conducted using a qualitative approach, grounded in the interpretive paradigm, with a bibliographic-documentary approach and a comparative-analytical method. The PRISMA methodology was applied to organize and select the scientific evidence, employing a systematic process of searching, identifying, screening, qualifying, and including studies related to virtual reality, augmented reality, gamification, immersive environments, and interactive learning in science education. The review considered academic publications from the period 2021–2026, located in databases and repositories such as Scopus, SciELO, Redalyc, Google Scholar, and Dialnet. The sample consisted of 40 scientific articles selected according to criteria of thematic relevance, currency, pedagogical approach, and availability of the full text. Document review was used as the data collection technique, and a document analysis matrix was used as the instrument

to systematize the methodological characteristics, results, and main contributions of the studies. The results show favorable trends in the use of immersive technologies to strengthen motivation, active participation, visualization, and comprehension of complex content in biology education. Likewise, CoSpaces Edu was identified as having potential for representing biological processes and structures through three-dimensional scenarios, fostering more interactive, experiential, and student-centered learning experiences. However, limitations related to connectivity, device availability, and teacher training in digital skills were also recognized. The main contribution of this study is to integrate and systematize the available scientific evidence on the possibilities, strategies, and conditions for the pedagogical integration of CoSpaces Edu and other immersive technologies in school biology education, establishing trends and challenges that can guide future didactic proposals and empirical research. It is concluded that these technologies constitute resources with the potential to enrich the teaching of Biology, provided that their incorporation is based on contextualized pedagogical planning and appropriate implementation conditions.

Keywords: CoSpaces Edu, interactive learning, Biology teaching, virtual reality, immersive technologies, educational innovation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la incorporación de tecnologías digitales en el ámbito educativo ha generado nuevas oportunidades para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en áreas como la Biología, donde la comprensión de fenómenos, estructuras y procesos complejos requiere estrategias didácticas que favorezcan la representación, exploración e interacción con los contenidos científicos. En este contexto, los entornos virtuales inmersivos, como CoSpaces Edu, emergen como recursos tecnológicos que posibilitan la creación de escenarios tridimensionales para simular, visualizar y experimentar de manera interactiva con diferentes fenómenos educativos. Según Pinto et al. (2026), el aprendizaje en la era digital se fortalece cuando el estudiante establece conexiones significativas entre la información y los

entornos tecnológicos que permiten representarla, lo que evidencia el potencial de estas herramientas para enriquecer la enseñanza de las ciencias.

A pesar de estos avances tecnológicos, en diversos contextos educativos persisten prácticas tradicionales de enseñanza de la Biología caracterizadas por la transmisión de información, la memorización de conceptos y el limitado protagonismo del estudiante. Esta situación puede dificultar la comprensión de procesos biológicos abstractos, reducir las oportunidades de experimentación y exploración y limitar la motivación y participación activa del alumnado. La problemática adquiere especial relevancia debido a que la enseñanza de la Biología requiere que los estudiantes no solo recuerden conceptos, sino que sean capaces de relacionarlos, interpretarlos y aplicarlos para comprender fenómenos presentes en su entorno. En este sentido, Halanoca (2024) sostiene que el aprendizaje significativo se produce cuando los nuevos conocimientos se relacionan con las estructuras cognitivas previas del estudiante, aspecto que plantea la necesidad de superar metodologías centradas exclusivamente en la repetición y la recepción pasiva de información.

Desde esta perspectiva, aunque las tecnologías inmersivas han mostrado posibilidades para favorecer experiencias educativas más visuales, interactivas y contextualizadas, todavía se identifica un vacío de conocimiento relacionado con la integración pedagógica específica de CoSpaces Edu en la enseñanza de la Biología escolar. Gran parte de la incorporación de recursos digitales en educación se ha orientado hacia su disponibilidad tecnológica y sus características funcionales, mientras que resulta necesario profundizar en los fundamentos pedagógicos, las estrategias didácticas y las condiciones que permiten utilizar estos entornos de manera coherente con los objetivos del aprendizaje científico. Por tanto, no basta con incorporar una herramienta tecnológica al aula; es necesario comprender cómo puede integrarse pedagógicamente para favorecer procesos de aprendizaje interactivos, significativos y vinculados con las necesidades de los estudiantes. Este vacío sustenta la pertinencia del presente estudio, al aportar una revisión organizada sobre las posibilidades educativas de CoSpaces Edu como recurso para la enseñanza de la Biología.

La importancia del problema radica, por tanto, en la necesidad de avanzar hacia modelos de enseñanza de la Biología que articulen los contenidos científicos con experiencias de

aprendizaje en las que el estudiante pueda explorar, representar, interactuar y construir conocimientos. La utilización pedagógica de entornos virtuales inmersivos puede contribuir a representar contenidos que, por su naturaleza microscópica, abstracta o difícilmente observable de manera directa, presentan retos para su comprensión dentro del aula. En consecuencia, analizar el potencial de CoSpaces Edu resulta pertinente no solo desde una perspectiva tecnológica, sino principalmente desde una dimensión pedagógica, puesto que permite examinar de qué manera un entorno tridimensional puede incorporarse a estrategias orientadas a fortalecer la comprensión conceptual, la motivación y la participación activa de los estudiantes.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo general analizar la integración pedagógica de CoSpaces Edu como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje interactivo de la Biología escolar. La investigación se orienta a comprender las posibilidades que ofrecen los entornos virtuales inmersivos para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y favorecer la construcción de conocimientos científicos de manera más comprensible, dinámica y contextualizada. Asimismo, busca aportar elementos que permitan comprender que la innovación tecnológica adquiere verdadero valor educativo cuando responde a una intención pedagógica definida y se articula con las características, necesidades y objetivos del proceso formativo.

De manera específica, se plantean los siguientes objetivos: identificar los fundamentos pedagógicos y tecnológicos que sustentan el uso de entornos virtuales inmersivos en la enseñanza de la Biología escolar; describir las estrategias didácticas empleadas para la integración pedagógica de CoSpaces Edu en contextos educativos; y analizar los aportes de CoSpaces Edu al aprendizaje interactivo de la Biología, considerando aspectos relacionados con la motivación, la comprensión conceptual y la participación activa de los estudiantes. En conjunto, estos objetivos permiten estructurar un análisis integral del fenómeno educativo y contribuir a la comprensión de las posibilidades que ofrecen las tecnologías inmersivas cuando son incorporadas de manera planificada y pedagógicamente fundamentada en la enseñanza de las ciencias.

REVISIÓN LITERARIA

Entornos virtuales inmersivos en la educación científica



Los entornos virtuales inmersivos han adquirido un papel relevante en la educación científica contemporánea, particularmente en la enseñanza de la Biología, debido a su capacidad para representar fenómenos complejos mediante recursos visuales e interactivos. Según Rivero (2025), la realidad virtual en contextos educativos permite a los estudiantes “experimentar entornos simulados que serían imposibles o difíciles de observar en la vida real”, favoreciendo así una comprensión más profunda de los contenidos científicos. En este sentido, estas tecnologías facilitan la exploración de procesos biológicos como la división celular, la anatomía humana o la dinámica de los ecosistemas desde una perspectiva tridimensional e inmersiva.

Desde una perspectiva analítica, el uso de entornos virtuales inmersivos no solo transforma la forma en que se presentan los contenidos, sino también la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. A diferencia de los métodos tradicionales centrados en la memorización, estas herramientas promueven un aprendizaje activo y significativo, en el que el estudiante asume un rol protagonista. Esto implica una reconfiguración del proceso educativo, orientándolo hacia experiencias más dinámicas, participativas y contextualizadas.

Por otra parte, Mitre, Sucre & Consuegra (2026) señalan que los entornos inmersivos incrementan la sensación de presencia y compromiso cognitivo, lo que impacta positivamente en el aprendizaje de conceptos complejos. Este aspecto resulta especialmente relevante en la educación científica, donde la abstracción de ciertos contenidos representa una barrera para los estudiantes. La posibilidad de interactuar con modelos virtuales permite reducir dicha dificultad, favoreciendo la construcción de conocimientos más sólidos y duraderos.

En consecuencia, la incorporación de estas tecnologías en el aula representa una oportunidad significativa para innovar en la enseñanza de la Biología. No obstante, su efectividad dependerá de una adecuada integración pedagógica, donde el docente desempeñe un rol clave como mediador del aprendizaje. Por tanto, no se trata únicamente de incorporar tecnología, sino de diseñar estrategias didácticas que aprovechen su potencial para mejorar la comprensión, la motivación y la participación estudiantil.

Realidad virtual aplicada a la enseñanza de la Biología



La realidad virtual aplicada a la enseñanza de la Biología se ha consolidado como una herramienta innovadora que facilita la comprensión de contenidos abstractos mediante experiencias inmersivas. Según Carreño & Rodríguez (2025), el uso de entornos de realidad virtual en educación permite a los estudiantes visualizar estructuras complejas en tres dimensiones, favoreciendo la comprensión espacial y conceptual. En el ámbito biológico, esto resulta especialmente útil para el estudio de procesos como la mitosis, la anatomía humana o las interacciones ecológicas, los cuales suelen presentar dificultades cuando se abordan únicamente desde recursos tradicionales.

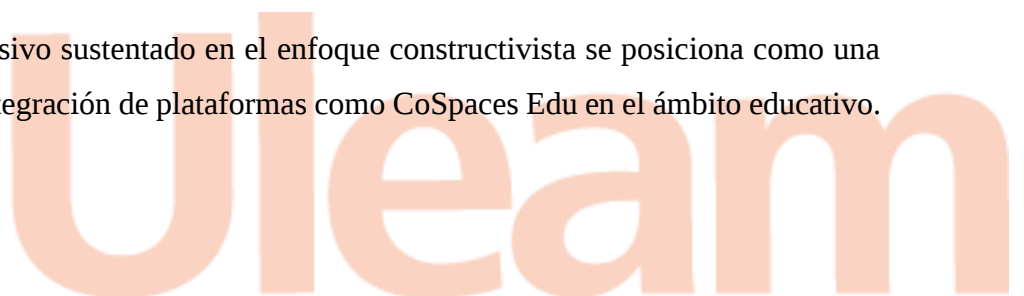
Desde una perspectiva crítica, la incorporación de la realidad virtual no solo responde a una innovación tecnológica, sino a una necesidad pedagógica de mejorar la calidad del aprendizaje. La posibilidad de interactuar con modelos tridimensionales transforma la experiencia educativa, permitiendo que los estudiantes no solo observen, sino que exploren y manipulen la información. Esto contribuye a la construcción de aprendizajes más significativos, ya que se integran procesos cognitivos como la observación, la experimentación y la reflexión.

En esta misma línea, Díaz et al. (2025) señalan que la realidad virtual incrementa la retención del conocimiento y mejora la motivación al proporcionar experiencias de aprendizaje altamente envolventes. Este aspecto es clave en la enseñanza de la Biología, donde la complejidad de los contenidos puede generar desinterés o dificultades de comprensión. La inmersión en entornos virtuales permite superar estas barreras, facilitando la internalización de conceptos mediante experiencias cercanas a la realidad.

En este sentido, el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la Biología representa una estrategia didáctica con alto potencial para transformar los procesos educativos. No obstante, su implementación debe estar acompañada de una adecuada planificación pedagógica que garantice su uso efectivo. De esta manera, se asegura que la tecnología no sea un fin en sí mismo, sino un medio para potenciar el aprendizaje, la motivación y la participación activa de los estudiantes.

Fundamentos constructivistas del aprendizaje inmersivo

El aprendizaje inmersivo sustentado en el enfoque constructivista se posiciona como una base teórica sólida para la integración de plataformas como CoSpaces Edu en el ámbito educativo.



De acuerdo con Jonassen (1999), el constructivismo plantea que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que es construido activamente por el estudiante a partir de su interacción con el entorno y la resolución de problemas significativos. En este sentido, los entornos virtuales inmersivos permiten generar experiencias donde el estudiante explora, experimenta y toma decisiones, favoreciendo una construcción auténtica del conocimiento en el área de la Biología.

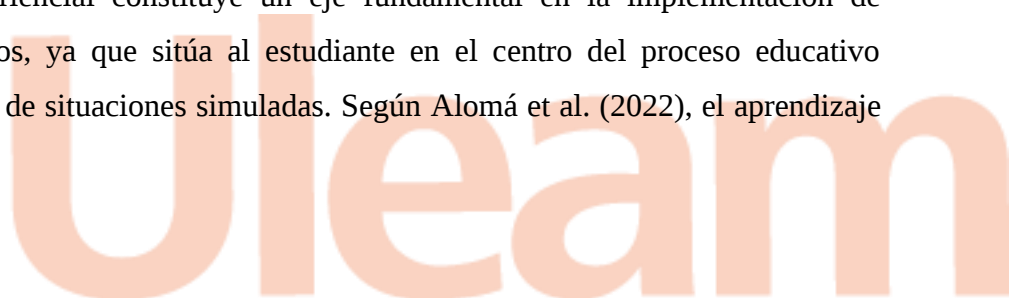
El uso de estos entornos digitales transforma el rol del estudiante, quien deja de ser un receptor de información para convertirse en protagonista de su propio aprendizaje. La interacción con escenarios virtuales facilita procesos cognitivos superiores como el análisis, la interpretación y la aplicación del conocimiento en contextos simulados. Esto resulta especialmente relevante en la enseñanza de la Biología, donde la comprensión de fenómenos complejos requiere experiencias que vayan más allá de la simple memorización.

Por otra parte, Montenegro, Vinuesa & Morales (2025) sostiene que los entornos inmersivos permiten aprendizajes basados en la experiencia, donde los estudiantes pueden explorar situaciones complejas y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Este enfoque fortalece el aprendizaje significativo, ya que el estudiante no solo adquiere información, sino que la integra a partir de la vivencia y la interacción con el contenido. En plataformas como CoSpaces Edu, esto se traduce en la creación de escenarios virtuales donde los estudiantes pueden simular procesos biológicos y experimentar con diferentes variables.

De esta manera, la incorporación de fundamentos constructivistas en el aprendizaje inmersivo representa una estrategia clave para innovar en la enseñanza de la Biología. No obstante, su efectividad depende del diseño pedagógico que realice el docente, quien debe orientar las actividades hacia la exploración guiada y la resolución de problemas. De esta manera, se garantiza que el uso de herramientas digitales no sea superficial, sino que contribuya realmente al desarrollo de competencias cognitivas y al aprendizaje significativo.

Aprendizaje experiencial y participación activa

El aprendizaje experiencial constituye un eje fundamental en la implementación de entornos virtuales inmersivos, ya que sitúa al estudiante en el centro del proceso educativo mediante la vivencia directa de situaciones simuladas. Según Alomá et al. (2022), el aprendizaje



se produce a través de un ciclo que integra la experiencia concreta, la reflexión, la conceptualización y la experimentación activa, lo cual permite construir conocimientos significativos. En el contexto de la Biología, este enfoque se potencia con el uso de plataformas inmersivas, donde los estudiantes pueden interactuar con modelos virtuales y experimentar fenómenos que difícilmente serían accesibles en un aula convencional.

La participación activa del estudiante en entornos inmersivos transforma la dinámica tradicional de enseñanza, favoreciendo un aprendizaje más profundo y duradero. La experimentación virtual no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también estimula habilidades cognitivas como el análisis, la observación y la toma de decisiones. De esta manera, el estudiante deja de ser un receptor pasivo de información y se convierte en un agente activo en la construcción de su propio conocimiento.

En este sentido, Ramírez (2024) señalan que los entornos inmersivos incrementan el compromiso y la implicación del estudiante, lo que favorece la retención del conocimiento a largo plazo. Este aspecto es clave en la enseñanza de la Biología, donde la comprensión de procesos dinámicos requiere no solo visualización, sino también interacción y experimentación. La posibilidad de manipular variables y observar resultados en tiempo real fortalece la internalización de los contenidos y mejora el aprendizaje significativo.

Por lo tanto, el aprendizaje experiencial en entornos virtuales inmersivos representa una estrategia didáctica eficaz para promover la participación activa y mejorar los resultados educativos. No obstante, su implementación requiere una adecuada planificación pedagógica que integre actividades estructuradas, objetivos claros y una guía docente pertinente. De esta manera, se garantiza que la experiencia inmersiva contribuya realmente al desarrollo de competencias y a la consolidación del conocimiento en el área de la Biología.

CoSpaces Edu como herramienta didáctica

CoSpaces Edu se configura como una herramienta didáctica innovadora que posibilita la creación de escenarios virtuales interactivos orientados al aprendizaje de la Biología. Según H'Ormaycht (2025), el aprendizaje mediante la creación digital favorece el desarrollo de competencias cognitivas superiores, ya que los estudiantes no solo consumen contenido, sino que

lo producen y lo transforman. En este sentido, plataformas como CoSpaces Edu permiten diseñar entornos tridimensionales donde se pueden representar procesos biológicos, estructuras anatómicas o ecosistemas, facilitando una comprensión más profunda y significativa de los contenidos.

Desde una perspectiva pedagógica, el uso de CoSpaces Edu impulsa metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes asumen un rol protagónico en la construcción de su conocimiento. La posibilidad de diseñar, explorar y modificar escenarios virtuales promueve habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Además, esta herramienta favorece la integración de competencias digitales, necesarias en los contextos educativos actuales.

Por otra parte, Bonev et al. (2025) destacan que los entornos de aprendizaje creativo estimulan la imaginación y el pensamiento reflexivo a través del diseño y la experimentación. Este planteamiento se evidencia en el uso de CoSpaces Edu, donde los estudiantes pueden construir sus propios modelos biológicos, simular procesos y analizar resultados dentro de un entorno seguro y controlado. Esto fortalece no solo la comprensión conceptual, sino también la autonomía en el aprendizaje.

De manera que, CoSpaces Edu representa una alternativa didáctica con alto potencial para innovar en la enseñanza de la Biología. Sin embargo, su efectividad depende de una adecuada planificación pedagógica y del acompañamiento docente, quien debe orientar el uso de la herramienta hacia el logro de objetivos de aprendizaje claros. De esta manera, se asegura que la tecnología no sea utilizada de forma superficial, sino como un recurso estratégico para potenciar el aprendizaje significativo y el desarrollo integral del estudiante.

Motivación y compromiso estudiantil

El uso de tecnologías inmersivas en el ámbito educativo ha demostrado un impacto significativo en la motivación y el compromiso estudiantil, especialmente en áreas como la Biología, donde los contenidos pueden resultar abstractos o complejos. Según Díaz, Carrero & García (2025), los entornos de realidad virtual incrementan la motivación intrínseca al generar experiencias de aprendizaje envolventes que capturan la atención del estudiante. Este componente

inmersivo, sumado a la interactividad, permite que los estudiantes se sientan parte activa del proceso educativo, favoreciendo una mayor disposición hacia el aprendizaje.

Desde una perspectiva analítica, el componente lúdico y visual de estas herramientas transforma la dinámica del aula, promoviendo un aprendizaje más atractivo y participativo. La gamificación implícita en muchos entornos virtuales estimula la curiosidad, el interés y la persistencia en las tareas académicas. En este contexto, los estudiantes no solo participan más, sino que también muestran mayor compromiso con las actividades, lo que se traduce en mejores resultados de aprendizaje y una actitud más positiva hacia la asignatura (Abalo & Jaramillo, 2024).

Por otra parte, Solís et al. (2026) señalan que el uso de tecnologías inmersivas en educación superior favorece el compromiso cognitivo y emocional del estudiante, lo que fortalece su involucramiento en el proceso de aprendizaje. Este compromiso no solo implica atención, sino también una conexión más profunda con los contenidos, lo que facilita la comprensión y retención del conocimiento. En el caso de la Biología, esto permite abordar temas complejos de manera más accesible y significativa.

En consecuencia, la integración de herramientas inmersivas como CoSpaces Edu representa una estrategia eficaz para potenciar la motivación y el compromiso estudiantil. No obstante, su implementación debe estar acompañada de una planificación pedagógica adecuada que garantice su alineación con los objetivos de aprendizaje. De esta manera, se asegura que el uso de la tecnología no sea únicamente atractivo, sino también formativo y pertinente en el contexto educativo.

Limitaciones y desafíos en su implementación

Si bien los entornos virtuales inmersivos ofrecen diversas posibilidades para enriquecer los procesos educativos, su integración pedagógica también está condicionada por factores tecnológicos, económicos e institucionales que pueden limitar su implementación en determinados contextos escolares. De acuerdo con Valverde et al. (2025), una de las principales dificultades asociadas con la incorporación de tecnologías educativas corresponde a las desigualdades en el acceso a recursos digitales, situación que puede profundizar las brechas existentes entre instituciones y estudiantes. En este contexto, aspectos como la disponibilidad de dispositivos

tecnológicos adecuados, el acceso estable a internet, las competencias digitales de los docentes y las condiciones de acceso a las plataformas constituyen elementos relevantes para garantizar un uso pertinente de herramientas como CoSpaces Edu. Por ello, su incorporación en el aula requiere no solo considerar las potencialidades didácticas de la tecnología, sino también las condiciones de infraestructura y preparación pedagógica necesarias para favorecer una experiencia de aprendizaje equitativa y significativa.

Por otra parte, la falta de capacitación docente constituye un desafío significativo en la incorporación de estas tecnologías. En efecto, no todos los profesores cuentan con las competencias digitales necesarias para diseñar experiencias de aprendizaje inmersivas, lo que limita el aprovechamiento pedagógico de estas herramientas. En consecuencia, resulta imprescindible promover procesos de formación continua que permitan a los docentes integrar de manera efectiva la tecnología en sus prácticas educativas (Paredes, Salazar Menéndez & Simancas 2024).

Asimismo, es importante considerar que la simple incorporación de recursos tecnológicos no garantiza mejoras en el aprendizaje. Tal como señalan Suarez & Reyes (2025), la efectividad de las tecnologías educativas depende en gran medida de las creencias pedagógicas del docente y de su capacidad para diseñar estrategias didácticas coherentes. Por ende, la planificación pedagógica se convierte en un elemento clave para asegurar que el uso de CoSpaces Edu esté alineado con los objetivos de aprendizaje.

Finalmente, cabe destacar que la integración de entornos inmersivos implica un proceso complejo que requiere condiciones institucionales favorables, apoyo técnico y una visión educativa innovadora. En suma, aunque existen desafíos importantes, estos pueden ser superados mediante una adecuada gestión de recursos, capacitación docente y planificación estratégica, lo que permitirá aprovechar plenamente el potencial de estas herramientas en la enseñanza de la Biología.

Tendencias actuales en innovación educativa

Ulearn

Finalmente, la revisión de la literatura evidencia una tendencia creciente hacia la incorporación de tecnologías emergentes en los procesos educativos, lo que ha impulsado la transformación de los modelos pedagógicos tradicionales. En este sentido, según Herrera et al. (2023), la integración de tecnologías digitales en educación favorece la construcción de entornos de aprendizaje híbridos que articulan lo presencial con lo virtual, permitiendo ampliar las oportunidades de acceso al conocimiento y mejorar la calidad educativa.

En primer lugar, esta tendencia responde a la necesidad de adaptar la educación a las exigencias de la sociedad digital, donde el aprendizaje ya no se limita al aula física, sino que se extiende a espacios virtuales interactivos. De esta manera, los modelos híbridos permiten combinar estrategias presenciales con recursos digitales inmersivos, lo que enriquece la experiencia formativa del estudiante y fortalece su autonomía en el aprendizaje.

Por otra parte, Coronado (2025) sostiene que la innovación educativa no depende únicamente de la tecnología, sino de su integración pedagógica intencional dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En concordancia con ello, herramientas como CoSpaces Edu se posicionan como recursos clave dentro de este nuevo paradigma, ya que permiten diseñar experiencias educativas interactivas que articulan la exploración virtual con la construcción activa del conocimiento.

En consecuencia, la consolidación de estas tendencias sitúa a la realidad virtual y a los entornos inmersivos como elementos fundamentales en la transformación educativa contemporánea. Así, CoSpaces Edu no solo representa una herramienta tecnológica, sino también un recurso pedagógico estratégico que contribuye al desarrollo de competencias digitales, al aprendizaje significativo y a la innovación en la enseñanza de la Biología escolar.

MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, debido a que se orientó al análisis, interpretación y comprensión de información teórica relacionada con la integración pedagógica de CoSpaces Edu y otras tecnologías inmersivas aplicadas al aprendizaje interactivo de la Biología escolar. Este enfoque permitió examinar de manera profunda los aportes, características y limitaciones de los entornos virtuales inmersivos desde una perspectiva educativa

y pedagógica, sin recurrir a mediciones estadísticas. De acuerdo con Franco (2024), la investigación cualitativa favorece la comprensión e interpretación de fenómenos educativos a partir del análisis documental y contextual de diversas fuentes científicas.

Asimismo, la investigación se fundamentó en el paradigma interpretativo, ya que buscó comprender las diferentes concepciones y aplicaciones pedagógicas relacionadas con el uso de herramientas digitales inmersivas en la enseñanza de la Biología. Según Sinche et al. (2023), este paradigma se centra en interpretar la realidad educativa desde las experiencias, significados y construcciones teóricas presentes en los contextos de estudio. En este sentido, el trabajo permitió analizar cómo distintos autores abordan el aprendizaje interactivo, la realidad virtual, la gamificación y las tecnologías educativas dentro de procesos formativos en ciencias naturales.

El método empleado fue el método comparativo y analítico, debido a que permitió contrastar los resultados, metodologías y aportes de diferentes investigaciones relacionadas con tecnologías inmersivas y aprendizaje interactivo en Biología. Según Ruiz (2024), el método comparativo facilita la identificación de similitudes, diferencias y tendencias presentes en diversos estudios científicos, favoreciendo la construcción de interpretaciones integrales sobre el fenómeno investigado. De esta manera, se analizaron los principales aportes teóricos y metodológicos relacionados con CoSpaces Edu, realidad virtual, simuladores y recursos digitales aplicados al aprendizaje de las ciencias naturales.

La modalidad de investigación correspondió a un estudio bibliográfico-documental, sustentado en la revisión sistemática de literatura científica proveniente de bases de datos académicas indexadas. Según Franco (2024), la investigación documental permite recopilar, organizar, analizar e interpretar información existente sobre un tema específico, constituyéndose en una estrategia válida para estudios educativos y tecnológicos. En este caso, la revisión documental facilitó el análisis de investigaciones relacionadas con tecnologías inmersivas, aprendizaje interactivo, gamificación y enseñanza de la Biología.

Para el desarrollo del proceso investigativo se empleó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), debido a que proporciona un procedimiento estructurado y transparente para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar

evidencia científica relevante. La revisión se desarrolló mediante cuatro fases principales: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión, siguiendo la lógica establecida por el diagrama de flujo PRISMA. Este procedimiento permitió organizar de manera sistemática la evidencia relacionada con la integración pedagógica de CoSpaces Edu y los entornos virtuales inmersivos en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología escolar.

La estrategia de búsqueda se estructuró a partir de palabras clave y descriptores relacionados con las categorías centrales del estudio, entre ellos: “CoSpaces Edu”, “entornos virtuales inmersivos”, “realidad virtual”, “educación en Biología”, “enseñanza de la Biología”, “aprendizaje interactivo”, “tecnología educativa” y “aprendizaje inmersivo”. Para ampliar y delimitar los resultados se emplearon operadores booleanos AND y OR, mediante combinaciones como: “CoSpaces Edu” AND “Biology education”, “virtual immersive environments” AND “Biology learning”, “virtual reality” AND “science education” y “CoSpaces Edu” OR “immersive learning”. La búsqueda se realizó en bases de datos y repositorios académicos especializados, entre ellos Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Google Scholar y SciELO, priorizando publicaciones científicas relacionadas directamente con el objeto de estudio.

En la fase de identificación, se efectuó la búsqueda de publicaciones utilizando las palabras clave y combinaciones previamente establecidas, recopilándose inicialmente los registros encontrados en las diferentes bases de datos. Posteriormente, en la fase de cribado, se eliminaron los registros duplicados y se realizó una revisión preliminar de títulos y resúmenes con el propósito de descartar aquellos estudios que no guardaban relación con las categorías de investigación. En esta etapa se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, considerando aspectos como la pertinencia temática, el periodo de publicación, el idioma, la disponibilidad del texto completo y la naturaleza científica de las publicaciones.

En la fase de elegibilidad, los estudios potencialmente pertinentes fueron revisados mediante la lectura del texto completo para determinar su correspondencia con los objetivos de la investigación. Se excluyeron aquellos artículos que, pese a superar el cribado inicial, no abordaban de manera suficiente la utilización de tecnologías inmersivas, CoSpaces Edu, la enseñanza de la Biología o el aprendizaje interactivo. Finalmente, en la fase de inclusión, se seleccionaron los artículos que cumplían integralmente los criterios establecidos y que aportaban evidencia relevante

para responder al propósito de la revisión. Los estudios incluidos fueron posteriormente organizados en una matriz de análisis documental, considerando variables como autor y año, objetivo, metodología, contexto educativo, principales resultados y aportes relacionados con el uso pedagógico de entornos virtuales inmersivos.

De esta manera, la aplicación del protocolo PRISMA permitió garantizar un proceso de revisión ordenado, reproducible y transparente, reduciendo la selección arbitraria de fuentes y facilitando la identificación de evidencia científica pertinente. Asimismo, el procedimiento posibilitó establecer una relación coherente entre la estrategia de búsqueda, los criterios de selección y la síntesis de los resultados, proporcionando una base metodológica sólida para analizar las potencialidades y condiciones de integración pedagógica de CoSpaces Edu en el aprendizaje interactivo de la Biología escolar.

Como parte del proceso metodológico, se formularon preguntas de investigación que orientaron la búsqueda y selección de la información científica. Entre las principales preguntas planteadas se encuentran: ¿Cómo contribuyen las tecnologías inmersivas al aprendizaje interactivo de la Biología escolar? ¿Qué aportes pedagógicos ofrece CoSpaces Edu en los procesos de enseñanza-aprendizaje? ¿Qué beneficios presentan la realidad virtual y la gamificación en la comprensión de contenidos científicos? y ¿Cuáles son las principales limitaciones para la integración de tecnologías inmersivas en contextos educativos? Estas preguntas permitieron delimitar el objeto de estudio y orientar el análisis de los artículos científicos seleccionados.

La población estuvo conformada por el conjunto total de artículos científicos, investigaciones, tesis y documentos académicos relacionados con tecnologías inmersivas, realidad virtual, realidad aumentada, gamificación, entornos virtuales y aprendizaje interactivo en la enseñanza de la Biología y las ciencias naturales, publicados en bases de datos académicas reconocidas entre los años 2021 y 2026. La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos indexadas y repositorios académicos reconocidos por su validez científica y relevancia educativa. Como resultado de la fase de identificación documental establecida por la metodología PRISMA, se localizaron inicialmente 150 artículos científicos, los cuales fueron revisados y analizados de manera preliminar para determinar su pertinencia con el objeto de estudio. Estos documentos constituyeron la población documental de la investigación y permitieron contar con una base

amplia y representativa de evidencia científica relacionada con las tecnologías inmersivas y el aprendizaje interactivo en contextos educativos.

Tabla 1. Distribución de artículos revisados según base de datos

Base de datos	Artículos revisados
Scopus	45
Scielo	25
Redalyc	20
Google Scholar	35
Dialnet	15
Revistas científicas indexadas	10
Total	150

La distribución de los artículos revisados evidencia la amplitud del proceso de búsqueda documental realizado. Aunque Scopus presentó el mayor número de publicaciones identificadas, no todos los documentos encontrados fueron seleccionados para el análisis final debido a que varios estudios se enfocaban exclusivamente en aspectos técnicos de las tecnologías inmersivas sin establecer una relación directa con los procesos pedagógicos de enseñanza de la Biología. Del mismo modo, en Scielo, Redalyc, Google Scholar, Dialnet y revistas científicas indexadas se identificaron artículos duplicados, investigaciones fuera del período de estudio establecido, documentos sin acceso al texto completo o publicaciones que no respondían específicamente a los objetivos de la investigación. Por esta razón, fue necesario realizar un proceso de depuración documental basado en los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, garantizando la calidad, pertinencia y actualidad de las fuentes científicas consideradas.

La muestra quedó constituida por 40 artículos científicos seleccionados mediante un muestreo intencional o no probabilístico, considerando únicamente estudios relacionados de forma directa con el objeto de investigación y que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. La selección de los documentos se realizó a partir de bases de datos indexadas como Scopus, Scielo, Redalyc, Google Scholar, Dialnet y revistas científicas arbitradas. Esta diversidad de

fuentes permitió obtener una visión amplia e integral sobre el uso de tecnologías inmersivas en la enseñanza de la Biología.

Tabla 2. Distribución de artículos seleccionados según base de datos

Base de datos	Cantidad de artículos seleccionados
Scopus	12
Scielo	8
Redalyc	6
Google Scholar	9
Dialnet	3
Revistas científicas indexadas	2
Total	40

Para la selección de los artículos científicos se establecieron criterios de inclusión y exclusión claramente definidos. Los criterios de inclusión contemplaron publicaciones científicas realizadas entre los años 2021 y 2026; estudios relacionados con CoSpaces Edu, realidad virtual, realidad aumentada, gamificación, entornos virtuales inmersivos y aprendizaje interactivo; investigaciones vinculadas con la enseñanza de la Biología, ciencias naturales o educación científica; artículos publicados en revistas indexadas, arbitradas o académicamente reconocidas; documentos con acceso completo al contenido; estudios con enfoque pedagógico, educativo o didáctico; e investigaciones en idioma español, inglés o portugués.

Por otra parte, se excluyeron publicaciones anteriores al año 2021, artículos sin respaldo científico o sin arbitraje académico, estudios centrados exclusivamente en aspectos técnicos o tecnológicos sin relación pedagógica, documentos duplicados en diferentes bases de datos, investigaciones incompletas o sin acceso al texto completo, artículos que no guardaban relación con el aprendizaje interactivo o la enseñanza de la Biología, así como fuentes de opinión, blogs y páginas web no académicas.

La unidad de análisis estuvo conformada por cada uno de los 40 artículos seleccionados, considerando aspectos como autor, año de publicación, objetivo, metodología, tecnologías utilizadas, estrategias pedagógicas, resultados obtenidos y aportes al aprendizaje interactivo de la

Biología. La técnica de recolección de información utilizada fue la revisión documental, mientras que como instrumento se empleó una matriz de análisis documental que permitió organizar, comparar e interpretar la información recopilada de manera sistemática (Acosta, 2023).

Finalmente, el proceso metodológico basado en PRISMA contempló cuatro fases: identificación de documentos en bases de datos académicas, depuración de artículos duplicados, evaluación de criterios de inclusión y exclusión, y selección final de los 40 estudios analizados, garantizando la rigurosidad científica de la investigación.

Tabla 3

Matriz de antecedentes teóricos

Autor(es) y año	Tema / Enfoque	Objetivo del estudio	Metodolog ía	Principales aportes	Enlace
Abalo Paladines & Jaramillo Serrano (2024)	Aprendizaje cooperativo y rendimiento académico	Analizar el efecto del aprendizaje cooperativo en la resolución de ecuaciones lineales	Cuantitativ a	Evidencia mejoras en el rendimiento y participació n estudiantil	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13422
Acevedo Suárez, Amaris Tapia & Puerto Vargas (2021)	Recursos digitales en Biología	Fortalecer el aprendizaje de Biología mediante NatuRED	Aplicada	Favorece el aprendizaje interactivo y motivación	https://hdl.handle.net/11227/14704
Acosta Faneite (2023)	Técnicas de investigación mixta	Establecer criterios para selección de instrumentos	Revisión metodológi ca	Orienta investigacio nes educativas mixtas	<a href="https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-
causa/article/view/303">https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris- causa/article/view/303
Alomá Bello et al. (2022)	Aprendizaje activo	Analizar fundamentos cognitivos y pedagógicos	Revisión teórica	Sustenta metodología s activas en educación	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000401353&lng=es&tlng=pt
Ayala- Espinoza et al. (2026)	Educación virtual y gamificación	Analizar la sinergia entre constructivism	Estudio de caso	Destaca el aprendizaje significativo	https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.722

Barraza Rodríguez (2025)	Laboratorios virtuales en ciencias	o y gamificación Analizar la apropiación de conocimientos científicos	Cualitativa	en entornos virtuales Los laboratorios virtuales fortalecen el aprendizaje práctico	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19734
Bonev et al. (2025)	Creatividad y dramatización	Fomentar creatividad mediante cuentos y dramatización	Descriptiva	Refuerza metodologías activas e interactivas	https://doi.org/10.46932/sfjdv6n6-014
Carreño Llor & Rodríguez Véliz (2025)	Realidad virtual en educación	Optimizar el aprendizaje mediante realidad virtual	Cuantitativa	La RV mejora comprensión y motivación	https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.404
Castillo Endara et al. (2023)	Gamificación y herramientas tecnológicas	Fomentar aprendizaje activo	Mixta	Evidencia mayor participación estudiantil	https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6339
Castillo López et al. (2026)	Simulaciones virtuales en Biología	Utilizar PhET en procesos biológicos	Aplicada	Mejora comprensión de fenómenos biológicos	https://doi.org/10.66473/rcmg.v7i1.1083
Chonillo-Sisilema et al. (2025)	Recursos didácticos en ciencias	Revisar literatura sobre enseñanza de ciencias experimentales	Revisión documental	Resalta importancia de recursos digitales e interactivos	https://doi.org/10.36390/telos271.05

Consa et al. (2024)	TIC y Ciencias Naturales	Analizar uso de TAC en Ciencias Naturales	Descriptiva	Las TIC favorecen participación y comprensión	https://doi.org/10.51736/fn4g3929
Coronado Murga (2025)	Innovación y tecnología educativa	Analizar retos y oportunidades tecnológicas	Revisión analítica	Destaca integración tecnológica en educación	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20754
Coronel Carrión et al. (2025)	Realidad aumentada en educación	Mejorar comprensión de contenidos abstractos	Cuantitativa	La RA fortalece visualización y aprendizaje	https://doi.org/10.31876/rie.v9i2.304
Delgado Delgado & De la Peña Consuegra (2023)	Juegos en línea y aprendizaje	Relacionar juegos virtuales con aprendizaje significativo	Correlacional	Los juegos digitales aumentan motivación	https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i6.892
Díaz García et al. (2025)	Gafas de realidad virtual	Analizar impacto de RV en el aprendizaje	Empírica	Evidencia mejoras cognitivas y motivacionales	https://doi.org/10.31637/epsir-2025-465
Franco (2024)	Investigación cualitativa	Analizar el método documental	Revisión metodológica	Fundamenta estudios documentales	http://www.revistaelite.itsqmet.edu.ec/index.php/elite/article/view/75
Granda, Rodríguez	Constructivismo y	Analizar aplicación del	Revisión teórica	Sustenta aprendizaje	https://doi.org/10.61287/propuestaseducativas.v5i19.2

& Palacios (2023)	entornos virtuales	constructivismo		interactivo virtual	
Guagua Quiñonez & Castro Valle (2026)	Aplicaciones móviles educativas	Mejorar desempeño escolar	Cuantitativa	Las apps educativas fortalecen aprendizaje	https://doi.org/10.70625/rlce/579
H'Ormaycht Meza (2025)	Creación de contenido digital	Analizar recursos digitales en enseñanza	Descriptiva	Impulsa innovación educativa	https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i12.219
Halanoca Puma (2024)	Aprendizaje significativo	Analizar el aprendizaje significativo en educación	Revisión teórica	Fundamenta la construcción activa del conocimiento	https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.828
Hernández Jiménezt et al. (2026)	TIC y biodiversidad vegetal	Integrar TIC en Biología	Aplicada	Las TIC fortalecen conciencia ambiental	https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i42.1235
Herrera-Enríquez et al. (2023)	Aprendizaje híbrido	Mejorar equidad educativa	Mixta	El aprendizaje híbrido favorece inclusión	https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n1/10
Laguatasing Moposita & Oviedo (2025)	Gamificación y Biología	Aplicar gamificación en Biología	Aplicada	Incrementa motivación y aprendizaje activo	https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)4961-4984

Lanza Castillo et al. (2024)	Actividades lúdicas	Fortalecer aprendizaje en Anatomía y Fisiología	Cuantitativa	Estrategias lúdicas favorecen comprensión	https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v48i1.56006
Martínez (2025)	TIC y artrópodos	Utilizar TIC para enseñanza de Biología	Aplicada	Mejora interés y aprendizaje científico	https://hdl.handle.net/20.500.14625/42262
Medina Perlaza et al. (2024)	Wordwall en Ciencias Naturales	Utilizar Wordwall como apoyo pedagógico	Cuantitativa	Refuerza aprendizaje dinámico	https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6708
Mitre, Sucre & Consuegra (2026)	Herramientas inmersivas AR/VR	Potenciar enseñanza STEM	Revisión aplicada	La realidad inmersiva mejora aprendizaje práctico	https://doi.org/10.63969/zw23hf53
Montenegro, Vinuesa & Morales (2025)	Simuladores virtuales	Analizar aprendizaje activo	Descriptiva	Los simuladores favorecen interacción	https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e75
Orozco Aveiga et al. (2025)	Gamificación en Biología	Aplicar gamificación en Biología	Mixta	Mejora motivación y desempeño	https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i3.3490
Paredes Mena et al. (2024)	Competencias digitales docentes	Analizar profesionalización docente	Revisión analítica	Destaca formación tecnológica docente	https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1845

Pinto Ayala et al. (2026)	TIC y motivación académica	Analizar TIC como estrategia pedagógica	Cuantitativa	Las TIC incrementan motivación estudiantil	https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.1900
Piña Zúñiga & Panamá Criollo (2025)	Enfoque STEAM en Biología	Diseñar propuesta digital STEAM	Aplicada	Integra tecnología y ciencias	https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1434
Ramírez-Solórzano (2024)	Enseñanza en entornos virtuales	Analizar efectividad educativa	Revisión crítica	Destaca potencial de entornos virtuales	https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n3/6
Ramos Sigcha (2024)	Gamificación en Biología	Fortalecer enseñanza-aprendizaje	Aplicada	Favorece participación activa	https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.099
Rivero Mavila (2025)	Laboratorios virtuales	Mejorar comprensión teórico-práctica	Aplicada	Los laboratorios virtuales fortalecen aprendizaje	https://hdl.handle.net/
Ruiz Muñoz (2024)	Investigación científica	Estudiar variables de aprendizaje	Metodológica	Fundamentación investigaciones educativas	https://doi.org/10.69821/REMUUVAC.v1i1.29
Serrano Viana (2024)	Semilleros de investigación	Analizar competencias investigativas	Revisión documental	Impulsa investigación educativa	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12179
Silva-Díaz et al. (2024)	Tecnologías inmersivas y STEM	Valorar tecnologías inmersivas	Mixta	Favorece innovación y aprendizaje STEM	https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37688

Solís Franco et al. (2026)	Gamificación y realidad extendida	Analizar estrategias disruptivas	Revisión analítica	Potencia experiencias inmersivas de aprendizaje	https://doi.org/10.5281/zenodo.18286803
Soria (2026)	Recursos digitales en Biología	Diseñar recurso educativo abierto	Aplicada	Favorece inclusión y diversidad educativa	https://doi.org/
Suarez & Reyes (2025)	Competencias digitales docentes	Diseñar propuesta curricular	Mixta	Resalta competencias digitales docentes	https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2253
Valverde Medina et al. (2025)	TIC en contextos rurales	Analizar barreras y oportunidades	Revisión analítica	Identifica limitaciones tecnológicas rurales	https://doi.org/10.63688/tg4djt53
Yagual Yagual & Silva Sánchez (2026)	Plataformas online en Biología	Analizar plataformas digitales	Descriptiva	Las plataformas fortalecen aprendizaje interactivo	https://doi.org/10.56200/mried.v5i13.11405

RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante la revisión sistemática de los 40 artículos científicos incluidos evidencian una tendencia general favorable hacia la incorporación de tecnologías digitales e inmersivas como mediadoras del aprendizaje interactivo de la Biología escolar. El análisis de los estudios permitió identificar cinco tendencias principales: fortalecimiento de la motivación y participación estudiantil, mejora de la comprensión conceptual, desarrollo de habilidades cognitivas superiores, implementación de metodologías activas y reconocimiento de condiciones tecnológicas y pedagógicas para su integración. Estas tendencias muestran que el valor educativo de las tecnologías no depende exclusivamente de sus características técnicas, sino de la forma en que son articuladas con objetivos, contenidos y estrategias didácticas.

1. Tendencias principales identificadas en los estudios revisados

El análisis comparativo permitió agrupar los principales aportes de las investigaciones en diferentes categorías relacionadas con el aprendizaje de la Biología. La Tabla 1 sintetiza estas tendencias y permite observar las coincidencias y diferencias entre los estudios analizados.

Tabla 4. Tendencias y principales aportes identificados en los estudios revisados

Tendencia identificada	Principales aportes	Estudios representativos	Interpretación
Motivación e interés	Incremento del interés, motivación y disposición hacia el aprendizaje	Pinto et al. (2026); Laguatasig & Oviedo (2025); Orozco et al. (2025)	Los recursos interactivos y lúdicos favorecen experiencias más atractivas para el estudiante
Participación activa	Mayor interacción, exploración y protagonismo del estudiante	Alomá et al. (2022); Solís et al. (2026)	Las tecnologías favorecen el tránsito de un rol pasivo hacia uno activo y participativo



Comprensión conceptual	Facilitan la representación de contenidos abstractos y complejos	Rivero (2025); Montenegro et al. (2025); Carreño & Rodríguez (2025)	La visualización e interacción permiten representar fenómenos difíciles de abordar mediante recursos tradicionales
Aprendizaje experiencial	Integración entre experimentación, simulación y aplicación de conocimientos	Rivero (2025); Barraza Rodríguez (2025); Díaz et al. (2025)	La simulación permite aproximar al estudiante a experiencias prácticas en ambientes controlados
Habilidades cognitivas superiores	Pensamiento crítico, creatividad, resolución de problemas y toma de decisiones	Estudios sobre realidad virtual, realidad aumentada y aprendizaje activo	La interacción con escenarios simulados favorece procesos cognitivos que superan la memorización
Gamificación	Motivación, participación e interacción con los contenidos	Laguatasig & Oviedo (2025); Orozco et al. (2025); Ramos (2024)	Los elementos lúdicos incrementan la implicación del estudiante en las actividades
Condiciones de implementación	Necesidad de conectividad, infraestructura y formación docente	Valverde et al. (2025); Suarez & Reyes (2025)	Los beneficios tecnológicos están condicionados por factores institucionales y pedagógicos

Nota. Elaboración propia a partir de los 40 artículos incluidos en la revisión sistemática.

Como se observa en la Tabla 1, la comprensión conceptual, la motivación y la participación activa constituyen las tendencias más recurrentes en la literatura revisada. Sin embargo, los estudios no atribuyen los mismos beneficios a todas las tecnologías. Mientras los laboratorios y

simuladores virtuales se orientan principalmente hacia la experimentación y comprensión de fenómenos complejos, la realidad virtual y aumentada enfatiza la inmersión y visualización tridimensional, y la gamificación centra su aporte en la motivación y participación. Esta diferencia permite sostener que las tecnologías digitales cumplen funciones pedagógicas diversas y que su selección debe responder a las características del contenido y a los objetivos de aprendizaje.

2. Aportes de los entornos virtuales inmersivos al aprendizaje de la Biología

En relación con los entornos virtuales inmersivos, los estudios evidencian una tendencia convergente hacia su utilización como recursos capaces de representar, simular y explorar fenómenos científicos que pueden resultar abstractos o difíciles de observar directamente. Rivero (2025) señala que los laboratorios virtuales fortalecen la comprensión teórico-práctica de contenidos científicos, mientras que Montenegro et al. (2025) destacan que los simuladores favorecen el aprendizaje activo y el análisis de fenómenos abstractos. De manera similar, Barraza Rodríguez (2025) identifica aportes de los laboratorios virtuales en la apropiación de conocimientos de Ciencias Naturales mediante experiencias interactivas.

Estos hallazgos muestran una coincidencia importante: los entornos inmersivos permiten superar parcialmente la limitación de los recursos tradicionales para representar procesos científicos complejos. No obstante, existen diferencias en la finalidad pedagógica atribuida a cada recurso. Los laboratorios virtuales se relacionan principalmente con la experimentación y articulación entre teoría y práctica; los simuladores favorecen la exploración de fenómenos y la toma de decisiones; mientras que los entornos tridimensionales permiten una representación espacial e interactiva de objetos y procesos.

En esta misma línea, los estudios sobre realidad virtual y realidad aumentada evidencian resultados favorables. Mitre, Sucre y Consuegra (2026) destacan el potencial de las tecnologías AR/VR para fortalecer la enseñanza práctica en contextos STEM, mientras que Díaz et al. (2025) reportan mejoras en el rendimiento académico mediante el uso de dispositivos de realidad virtual. Por su parte, Carreño y Rodríguez (2025) señalan que la visualización tridimensional facilita la comprensión espacial y conceptual de estructuras biológicas. En conjunto, estos resultados

sugieren que la principal contribución de las tecnologías inmersivas se encuentra en su capacidad para convertir conceptos abstractos en experiencias visuales, manipulables y exploratorias.

3. Relación entre tecnologías digitales y metodologías activas

Otro patrón relevante identificado en los 40 estudios corresponde a la relación entre tecnología y metodologías activas. Las investigaciones revisadas evidencian que las herramientas digitales producen mayores posibilidades educativas cuando se incorporan dentro de propuestas fundamentadas en el constructivismo, aprendizaje activo, aprendizaje experiencial y gamificación. Granda, Rodríguez y Palacios (2023) destacan que el constructivismo en entornos virtuales favorece la construcción activa del conocimiento, mientras que Alomá et al. (2022) relacionan el aprendizaje activo con el desarrollo del pensamiento crítico y la participación estudiantil. Asimismo, Solís et al. (2026) identifican una relación entre gamificación, realidad extendida y experiencias de aprendizaje interactivo y colaborativo.

Por consiguiente, los resultados permiten establecer que la tecnología por sí misma no constituye una metodología de enseñanza, sino un recurso cuya efectividad depende de la estrategia pedagógica que oriente su utilización. Esta interpretación constituye uno de los hallazgos transversales de la revisión, debido a que los estudios con mayor énfasis en participación y construcción del conocimiento coinciden en integrar los recursos tecnológicos con actividades de exploración, resolución de problemas, experimentación, colaboración o producción de contenidos.

4. Gamificación y recursos digitales interactivos

La gamificación constituye otra tendencia identificada en la literatura. Laguatasig y Oviedo (2025), así como Orozco et al. (2025), coinciden en que la incorporación de elementos lúdicos incrementa la motivación, el interés y la participación estudiantil. Ramos (2024), por su parte, señala que las dinámicas lúdicas pueden favorecer el aprendizaje significativo y fortalecer la interacción entre estudiantes y contenidos.

Sin embargo, al comparar estos resultados con los estudios sobre realidad virtual y laboratorios virtuales, se observa una diferencia en el principal mecanismo de acción pedagógica. Mientras la gamificación actúa principalmente sobre la motivación, participación e implicación

del estudiante, los entornos inmersivos se orientan con mayor énfasis hacia la visualización, experimentación y comprensión de fenómenos complejos. Esta diferencia permite considerar ambas estrategias como complementarias y no necesariamente excluyentes dentro de una propuesta de innovación educativa.

5. Plataformas y aplicaciones digitales para el aprendizaje científico

Los estudios relacionados con plataformas digitales también muestran resultados favorables en el aprendizaje científico. Medina et al. (2024), mediante el uso de Wordwall, y Castillo et al. (2026), a través de PhET Interactive Simulations, evidencian aportes de los recursos interactivos en la comprensión de contenidos científicos. Asimismo, Yagual Yagual y Silva Sánchez (2026) destacan que las plataformas digitales pueden favorecer la accesibilidad y participación de los estudiantes.

Comparativamente, estos resultados permiten diferenciar entre herramientas destinadas principalmente a interacción y evaluación, como las plataformas de actividades digitales, y recursos orientados a simulación y experimentación, como PhET, los laboratorios virtuales o los entornos inmersivos. Esta diversidad demuestra que la innovación tecnológica en la enseñanza de la Biología comprende un conjunto amplio de recursos y que CoSpaces Edu adquiere relevancia específicamente por sus posibilidades de construcción y exploración de escenarios tridimensionales.

6. Limitaciones y condiciones para la integración tecnológica

A pesar de los beneficios identificados, la revisión también permitió reconocer limitaciones que condicionan la integración efectiva de tecnologías inmersivas. Valverde et al. (2025) destacan la existencia de barreras relacionadas con el acceso tecnológico y la conectividad, particularmente en contextos rurales. De manera complementaria, Suarez y Reyes (2025) señalan la necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes para garantizar una integración pedagógica adecuada.

Estos resultados permiten establecer una relación crítica entre potencial tecnológico y condiciones de implementación. En otras palabras, disponer de una herramienta inmersiva no

garantiza por sí mismo mejores aprendizajes. Su utilización requiere infraestructura adecuada, conectividad, preparación docente, planificación didáctica y actividades coherentes con los objetivos curriculares. Por tanto, las limitaciones identificadas no invalidan el potencial de las tecnologías, sino que evidencian las condiciones necesarias para aprovecharlo de manera efectiva y equitativa.

7. Síntesis integradora de los resultados

En términos generales, la revisión de los 40 artículos permite identificar una convergencia de resultados favorables respecto al uso pedagógico de tecnologías digitales e inmersivas en la enseñanza de las ciencias. Los principales aportes se concentran en la motivación, participación activa, comprensión conceptual, aprendizaje experiencial y desarrollo de habilidades cognitivas superiores. Sin embargo, también se identifican diferencias según el tipo de tecnología y su finalidad pedagógica: mientras los laboratorios y simuladores favorecen la experimentación y representación de fenómenos, la realidad virtual y aumentada potencian la inmersión y visualización tridimensional, y la gamificación fortalece principalmente la motivación y participación.

En consecuencia, los resultados sugieren que el potencial educativo de CoSpaces Edu debe comprenderse dentro de este conjunto de tendencias, pero sin asumir que sus efectos son automáticamente equivalentes a los de otras tecnologías. Su principal valor pedagógico se relaciona con la posibilidad de crear, representar y explorar escenarios tridimensionales, lo que puede facilitar experiencias interactivas para abordar contenidos de Biología que requieren visualización espacial, contextualización y participación activa. Por tanto, la evidencia revisada respalda su consideración como un recurso con potencial para fortalecer el aprendizaje interactivo de la Biología, siempre que su incorporación responda a una planificación pedagógica intencional y a las condiciones reales del contexto educativo.

DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión sistemática permiten sostener que la integración de tecnologías digitales e inmersivas en la enseñanza de la Biología presenta un potencial significativo para favorecer experiencias de aprendizaje más activas, interactivas y centradas en el

estudiante. Esta tendencia coincide con Pinto Ayala et al. (2026), quienes señalan que las TIC contribuyen al incremento del interés académico y a la generación de ambientes de aprendizaje dinámicos. De manera complementaria, Halanoca (2024) plantea que el aprendizaje significativo se fortalece cuando los nuevos conocimientos se relacionan con experiencias cercanas y estructuras cognitivas previas. La coincidencia entre estos planteamientos sugiere que el aporte de las tecnologías no radica únicamente en hacer más atractiva la clase, sino en posibilitar nuevas formas de interacción con los contenidos. Sin embargo, esta relación debe interpretarse con cautela, puesto que la motivación inicial generada por un recurso tecnológico no garantiza por sí misma la construcción de aprendizajes significativos. Para que exista una contribución educativa efectiva, la tecnología debe integrarse con actividades que impliquen exploración, reflexión, resolución de problemas y aplicación de conocimientos.

En cuanto a la comprensión de contenidos complejos de Biología, los hallazgos coinciden con Rivero (2025), Montenegro et al. (2025) y Barraza (2025), quienes identifican en los laboratorios virtuales y simuladores posibilidades para fortalecer la comprensión teórico-práctica de fenómenos científicos. Esta coincidencia resulta particularmente relevante para la enseñanza de la Biología, debido a que numerosos contenidos involucran estructuras microscópicas, procesos celulares, relaciones sistémicas y fenómenos que no siempre pueden observarse directamente en el aula. La representación tridimensional e interactiva puede reducir esta dificultad al proporcionar modelos que permitan observar, manipular y explorar determinados fenómenos. No obstante, los estudios revisados presentan una diferencia importante: mientras algunos enfatizan la comprensión conceptual, otros destacan principalmente la experimentación o la participación. Esto indica que el beneficio educativo de estos recursos depende de la finalidad con la que sean utilizados y no exclusivamente de su nivel de inmersión.

Los resultados relacionados con realidad virtual y realidad aumentada también muestran coincidencias con Mitre, Sucre y Consuegra (2026), Díaz et al. (2025) y Carreño y Rodríguez (2025), quienes reportan aportes en la comprensión conceptual, visualización espacial y rendimiento académico. Sin embargo, una lectura crítica de estos resultados permite señalar que la mejora del rendimiento no puede atribuirse exclusivamente al uso de dispositivos inmersivos, ya que en las experiencias educativas intervienen simultáneamente variables como la metodología empleada, el acompañamiento docente, el tiempo de exposición y las características de los

estudiantes. En este sentido, la principal implicación para la enseñanza de la Biología consiste en utilizar la realidad virtual, aumentada o los entornos tridimensionales como mediadores del aprendizaje, y no como sustitutos de la intervención pedagógica. Desde esta perspectiva, CoSpaces Edu adquiere relevancia porque permite crear y manipular escenarios tridimensionales que pueden ser utilizados para representar estructuras y procesos biológicos dentro de actividades previamente planificadas.

La relación entre tecnologías inmersivas y enfoques pedagógicos constituye otro aspecto relevante de la discusión. Los hallazgos guardan correspondencia con Granda, Rodríguez y Palacios (2023), quienes relacionan los entornos virtuales con principios constructivistas, y con Alomá et al. (2022), quienes destacan la importancia del aprendizaje activo para promover participación y pensamiento crítico. Esta coincidencia permite interpretar que la tecnología adquiere mayor valor cuando desplaza el centro del proceso educativo desde la transmisión de información hacia la construcción del conocimiento. En este sentido, la utilización de CoSpaces Edu puede adquirir una dimensión pedagógica más profunda cuando los estudiantes no se limitan a observar escenarios creados por el docente, sino que participan en su diseño, modificación, explicación y presentación. Así, la herramienta puede pasar de ser un recurso de visualización a convertirse en un espacio para la producción y comunicación del conocimiento científico.

Por otra parte, los resultados relacionados con la gamificación coinciden con Laguatasig y Oviedo (2025), Orozco et al. (2025) y Ramos (2024), quienes destacan su contribución a la motivación, participación e interacción. Sin embargo, al comparar estos hallazgos con los obtenidos en estudios sobre laboratorios virtuales, simuladores y realidad inmersiva, se observa que cada estrategia responde a mecanismos pedagógicos diferentes. La gamificación se orienta principalmente hacia la implicación y motivación del estudiante, mientras que los simuladores y laboratorios virtuales se relacionan con la experimentación y comprensión de fenómenos. Esta diferencia tiene una implicación importante: no resulta conveniente asumir que una única tecnología puede responder a todas las necesidades de aprendizaje de la Biología. La selección del recurso debe realizarse en función del contenido, la competencia que se pretende desarrollar y el nivel de participación esperado del estudiante.

Un aspecto que requiere especial consideración corresponde a las limitaciones identificadas en la revisión. Valverde et al. (2025) advierten sobre las desigualdades de acceso tecnológico y las dificultades de conectividad, especialmente en contextos rurales, mientras que Suarez y Reyes (2025) destacan la necesidad de fortalecer las competencias digitales docentes. Estos resultados introducen una perspectiva crítica frente a la idea de que la incorporación de tecnologías inmersivas constituye, por sí misma, una solución para mejorar la enseñanza. En realidad, las diferencias de infraestructura pueden generar nuevas formas de desigualdad si determinadas instituciones o estudiantes no disponen de los recursos necesarios para acceder a estas experiencias. Por ello, la innovación tecnológica debe acompañarse de políticas institucionales de acceso, capacitación docente y planificación que considere las características reales del contexto educativo.

En esta misma línea, los aportes de Coronado (2025) y Herrera et al. (2023) permiten comprender que la innovación educativa requiere procesos de planificación, formación profesional y adaptación curricular. Esta consideración resulta particularmente importante para CoSpaces Edu, debido a que su potencial depende de la capacidad docente para diseñar escenarios y actividades que respondan a objetivos curriculares concretos. Un escenario tridimensional técnicamente atractivo puede tener un valor educativo limitado si no se encuentra vinculado con una actividad de análisis, explicación, resolución de problemas o construcción de conocimiento. Por tanto, la principal implicación pedagógica de los resultados no consiste simplemente en incorporar CoSpaces Edu al aula, sino en integrarlo dentro de una secuencia didáctica coherente, en la que la tecnología constituya un medio para alcanzar aprendizajes científicos determinados.

De manera general, la discusión permite establecer que existe una convergencia entre las investigaciones revisadas respecto al potencial de las tecnologías digitales e inmersivas para favorecer la motivación, interacción, visualización y comprensión de contenidos científicos, pero también existen diferencias en los resultados según la tecnología utilizada, el enfoque pedagógico y las condiciones de implementación. Esta situación impide considerar a las herramientas inmersivas como soluciones universales y, en cambio, orienta hacia una perspectiva pedagógica contextualizada. Para la enseñanza de la Biología, ello implica seleccionar tecnologías en función de la naturaleza de los contenidos y diseñar experiencias en las que el estudiante observe, explore, construya, explique y aplique conocimientos.

En consecuencia, los hallazgos respaldan la pertinencia de considerar CoSpaces Edu como una herramienta con potencial para fortalecer el aprendizaje interactivo de la Biología escolar, especialmente por sus posibilidades de representación tridimensional, creación de escenarios y participación activa. Sin embargo, la evidencia revisada no permite afirmar que la herramienta produzca automáticamente mejores aprendizajes. Su contribución está condicionada por la mediación docente, la estrategia metodológica, la disponibilidad tecnológica y la correspondencia con los objetivos curriculares. Desde esta perspectiva, el principal aporte de la integración de CoSpaces Edu no se encuentra únicamente en la innovación tecnológica, sino en la posibilidad de transformar la manera en que determinados contenidos biológicos son representados, explorados y construidos por los estudiantes.

Finalmente, los resultados y su contraste con investigaciones previas permiten plantear que la innovación en la enseñanza de la Biología debe avanzar desde una concepción centrada en la incorporación de herramientas hacia una perspectiva basada en la integración pedagógica de tecnologías. Esto significa que el éxito de una propuesta inmersiva depende menos de la novedad del recurso y más de la calidad de las experiencias de aprendizaje que se diseñen alrededor de él. En este sentido, CoSpaces Edu representa una alternativa pertinente para desarrollar experiencias visuales, interactivas y experienciales, siempre que su implementación se acompañe de planificación didáctica, formación docente, acceso equitativo y estrategias orientadas a la construcción significativa del conocimiento científico.

CONCLUSIONES

A partir del análisis sistemático de los 40 artículos científicos incluidos en la investigación, se concluye que CoSpaces Edu presenta un potencial pedagógico significativo para fortalecer el aprendizaje interactivo de la Biología escolar, principalmente por sus posibilidades para representar contenidos mediante escenarios tridimensionales, simulaciones y experiencias de exploración. La evidencia revisada permite establecer que los entornos virtuales inmersivos pueden facilitar la aproximación a fenómenos biológicos complejos, abstractos o difíciles de observar directamente mediante recursos tradicionales. Sin embargo, su aporte educativo no depende exclusivamente de la tecnología, sino de la manera en que esta se articula con los objetivos curriculares y las estrategias didácticas.

En relación con el primer objetivo específico, se identificó que los fundamentos pedagógicos y tecnológicos que sustentan el uso de entornos inmersivos se encuentran vinculados principalmente con el constructivismo, el aprendizaje activo, el aprendizaje experiencial y la interacción con recursos digitales. Estos enfoques coinciden en otorgar al estudiante un papel protagónico en la construcción del conocimiento. Desde esta perspectiva, CoSpaces Edu puede trascender su función como recurso de visualización y convertirse en un medio para explorar, representar, crear y comunicar conocimientos científicos, siempre que exista una planificación pedagógica que oriente su utilización.

Respecto al segundo objetivo específico, se determinó que las estrategias didácticas asociadas con los entornos virtuales inmersivos incluyen la simulación, exploración de escenarios tridimensionales, aprendizaje basado en actividades interactivas, experimentación virtual, gamificación y construcción colaborativa de contenidos. No obstante, la revisión evidencia que no existe una única estrategia aplicable a todos los contenidos de Biología. La selección de la metodología debe responder a la naturaleza del contenido, las competencias que se pretende desarrollar, el nivel educativo y las características del grupo de estudiantes. Por tanto, la incorporación de CoSpaces Edu requiere una planificación flexible y contextualizada.

En cuanto al tercer objetivo específico, los estudios revisados muestran aportes recurrentes de las tecnologías inmersivas en dimensiones como la motivación, participación activa, comprensión conceptual, visualización espacial y aprendizaje experiencial. También se reportan posibilidades para favorecer habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Sin embargo, estos resultados deben interpretarse con prudencia, debido a que la evidencia analizada procede de investigaciones con diferentes metodologías, contextos educativos y recursos tecnológicos. Por ello, no resulta adecuado atribuir automáticamente estos beneficios a CoSpaces Edu, sino reconocerlos como potencialidades respaldadas por la literatura sobre tecnologías inmersivas y recursos digitales aplicados a la enseñanza de las ciencias.

De manera transversal, se concluye que la tecnología por sí sola no garantiza la mejora del aprendizaje de la Biología. La evidencia revisada permite establecer que los resultados más favorables se relacionan con propuestas en las que el recurso tecnológico se encuentra acompañado de objetivos claramente definidos, actividades de exploración y reflexión, mediación docente y

procesos de evaluación coherentes. En consecuencia, el docente mantiene un papel fundamental como diseñador y mediador de experiencias de aprendizaje, mientras que CoSpaces Edu debe ser entendido como un recurso pedagógico que complementa y amplía las posibilidades metodológicas del aula.

Finalmente, la revisión evidencia que la integración de tecnologías inmersivas enfrenta condiciones que pueden limitar su implementación, entre ellas las brechas de conectividad, disponibilidad de dispositivos, infraestructura tecnológica y formación docente. Estas limitaciones adquieren especial relevancia en contextos educativos con menores recursos, donde una incorporación no planificada de tecnologías puede ampliar las desigualdades existentes. En consecuencia, la integración de CoSpaces Edu en la enseñanza de la Biología requiere considerar simultáneamente las dimensiones pedagógica, tecnológica e institucional, con el propósito de garantizar experiencias educativas pertinentes, accesibles y sostenibles.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación de la investigación se relaciona con su carácter documental y sistemático, debido a que los resultados se construyeron a partir del análisis de investigaciones previamente publicadas y no mediante la aplicación directa de instrumentos a estudiantes o docentes. En consecuencia, los hallazgos dependen de la disponibilidad, calidad metodológica, características y alcance de los estudios incluidos en la revisión. Esta condición limita la posibilidad de generalizar los resultados a todos los contextos educativos y, particularmente, de establecer efectos causales específicos atribuibles exclusivamente al uso de CoSpaces Edu.

Otra limitación corresponde a la heterogeneidad de las investigaciones revisadas, debido a que los estudios analizados presentan diferencias en cuanto a población, niveles educativos, metodologías, tecnologías utilizadas, duración de las intervenciones y variables estudiadas. Esta diversidad dificulta realizar comparaciones directas entre todos los resultados y obliga a interpretar las tendencias identificadas desde una perspectiva integradora. Asimismo, la revisión puede estar condicionada por los criterios de búsqueda, selección e inclusión establecidos y por la disponibilidad de publicaciones científicas relacionadas con el objeto de estudio.

También se reconoce como limitación la existencia de diferencias en las condiciones tecnológicas de los contextos educativos. La disponibilidad de internet, dispositivos, infraestructura y competencias digitales docentes puede variar considerablemente entre instituciones, por lo que las potencialidades identificadas en la literatura no necesariamente pueden reproducirse de la misma manera en todos los escenarios escolares. Esta situación debe considerarse especialmente al plantear la implementación de CoSpaces Edu en instituciones con restricciones de infraestructura o conectividad.

RECOMENDACIONES

Se recomienda fortalecer la formación docente en competencias digitales y pedagógicas, de manera que los profesores no solo conozcan el funcionamiento técnico de CoSpaces Edu, sino que desarrollen capacidades para diseñar experiencias inmersivas vinculadas con los objetivos curriculares de Biología. La capacitación debe incluir aspectos relacionados con diseño de escenarios tridimensionales, planificación didáctica, evaluación del aprendizaje y uso responsable de tecnologías digitales.

Asimismo, se recomienda que las instituciones educativas desarrollen estrategias de integración tecnológica planificadas y contextualizadas, evitando incorporar herramientas inmersivas únicamente por su carácter innovador. Antes de su implementación deben considerarse la disponibilidad de dispositivos, conectividad, características de los estudiantes, contenidos curriculares y competencias que se pretende desarrollar.

Se recomienda también promover políticas institucionales y educativas orientadas a reducir las brechas digitales, especialmente en contextos rurales o con limitaciones de infraestructura. El acceso equitativo a dispositivos, conectividad y recursos digitales constituye una condición necesaria para evitar que las innovaciones tecnológicas profundicen las desigualdades educativas existentes.

Para futuras investigaciones, se recomienda desarrollar estudios empíricos y cuasiexperimentales que permitan evaluar específicamente la utilización de CoSpaces Edu en la enseñanza de contenidos de Biología. Sería pertinente analizar variables como comprensión

conceptual, motivación, participación, pensamiento crítico y rendimiento académico, utilizando grupos de comparación y períodos de intervención suficientemente amplios.

Finalmente, se recomienda diseñar y validar propuestas didácticas específicas basadas en CoSpaces Edu, adaptadas a diferentes contenidos y niveles de la enseñanza de la Biología. Estas propuestas deberían integrar objetivos de aprendizaje, actividades inmersivas, estrategias de interacción, mecanismos de evaluación y procesos de reflexión, de modo que la tecnología funcione como un medio para la construcción significativa del conocimiento científico y no únicamente como un recurso de visualización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abalo Paladines , I. J., & Jaramillo Serrano , F. A. (2024). Efecto del Aprendizaje Cooperativo en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Educación Básica en la Resolución de Ecuaciones Lineales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 744-759. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13422
- Acevedo Suárez, J, Amaris Tapia, M y Puerto Vargas, O. (2021). Fortalecer el aprendizaje de la Biología por medio del Recurso Educativo Digital NatuRED, con los estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa N.º 8, en Maicao - La Guajira. Universidad de Cartagena. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11227/14704>
- Acosta Faneite, S. F. (2023). Criterios para la selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos en las investigaciones mixtas. *Revista Honoris Causa*, 15(2), 62–83. Recuperado a partir de <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/303>
- Alomá Bello, Melissa, Crespo Díaz, Lenna María, González Hernández, Klency, & Estévez Pérez, Nancy. (2022). Fundamentos cognitivos e pedagógicos da aprendizagem ativa. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1353-1368. Epub 02 de diciembre de 2022. Recuperado en 19 de abril de 2026, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000401353&lng=es&tlng=pt.

- Ayala-Espinoza, J. M., Paredes Solorzano, D. R., Chacha Miranda, M. P., & Lazo-Viscaino, C. F. (2026). Modelo Institucional de Educación Virtual: Sinergia entre Constructivismo y Gamificación en Bachillerato. Un Estudio de Caso en la UECN. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 2685–2703. <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.722>
- Barraza Rodríguez , L. (2025). Apropriación de Conocimientos en Componentes Prácticos de las Ciencias Naturales por Medio de Laboratorios Virtuales en Instituciones Educativas del Municipio de San Zenón, Departamento del Magdalena, Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(4), 11387-11401. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i4.19734
- Bonev, M. F. T., Calagullín, M. T., Vera, M. de L. S., Angamarca, V. R. A., Zambrano, N. M. M., & Panchana, C. A. N. (2025). Cómo fomentar la creatividad en la primera infancia a través de cuentos y dramatización. *South Florida Journal of Development*, 6(6), e5417. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n6-014>
- Carreño Loor, L., & Rodríguez Véliz, M. (2025). Realidad virtual para la optimización del aprendizaje de las matemáticas.: Virtual reality for optimizing mathematics learning. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), Pág. 233 –. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.404>
- Castillo Endara, L., Chavez Manrique, F., Maldonado Noboa, S., & Erazo Vaca, D. (2023). La Integración de Herramientas Tecnológicas y Gamificación para Fomentar el Aprendizaje Activo en Estudiantes de Bachillerato. *Polo del Conocimiento*, 8(12), 1205-1225. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6339>
- Castillo López, E., Peña-Cambizaca, E., Coloma Carrasco, A. L., & Merida Cordova, E. J. (2026). PhET Interactive Simulations como herramienta virtual de apoyo en la enseñanza de procesos biológicos para estudiantes de bachillerato: PhET Interactive Simulations as a virtual support tool in the teaching of biological processes to high school students. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 7(1), Pág. 4000 –. <https://doi.org/10.66473/rcmg.v7i1.1083>

Chonillo-Sislema, Luis Orlando, Heredia Gavin, Dayana Vanessa, Uvidia Andrade, Elvis Adrian, & Loja Suarez, Kelvin Alexis. (2025). USO DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA. *Telos*, 27(1), 255-278. Epub 03 de julio de 2025. <https://doi.org/10.36390/telos271.05>

Consa, J. L. G., Morales, J. R. I., Rivas, K. K. H., & Aguilar, W. O. (2024). Uso de las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de quinto grado de Educación General Básica. (2024). *Sinergia Académica*, 7(Especial 1), 66-96. <https://doi.org/10.51736/fn4g3929>

Coronado Murga, O. R. (2025). Integración de Innovación y Tecnología Educativa: Retos y Oportunidades para el Futuro de la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(5), 15204-15217. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20754

Coronel Carrión, J. A., Parra Matheus, F. R., Campos Merchán, L. S., Colcha Ortiz, S. F., & Vera Navarrete, K. T. (2025). Uso de la realidad aumentada para mejorar la comprensión de contenidos abstractos en educación . *Revista Iberoamericana De educación*, 9(2), 67–86. <https://doi.org/10.31876/rie.v9i2.304>

Delgado Delgado , K. R. ., & De la Peña Consuegra , G. . (2023). El uso de juegos en línea y el aprendizaje significativo en escolares de la Educación General Básica . *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(6), 795–813. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i6.892>

Díaz García, V., Carrero Márquez, O. y García Chamizo, F. (2025). Impacto del uso de gafas de Realidad Virtual en el aprendizaje de los alumnos: un estudio empírico [Impact of the use of Virtual Reality glasses on student's learning: an empirical study]. *European Public y Social Innovation Review*, 10, 01-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-465>

Díaz García, V., Carrero Márquez, O., & García-Chamizo, F. (2025). Impacto del uso de gafas de Realidad Virtual en el aprendizaje de los alumnos: estudio empírico. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-465>

- Franco, S. (2024). Métodos de investigación cualitativa para la construcción de conocimiento científico: Análisis documental. (2024). *Revista Científica Élite*, 6(1). <http://www.revistaelite.itsqmet.edu.ec/index.php/elite/article/view/75>
- Granda, R. A. V., Rodríguez, I. M. B., & Palacios, G. P. J. (2023). El Constructivismo en entornos virtuales y su aplicación en los estudiantes. *Revista de Propuestas Educativas*, 5(9), 28-37. <https://doi.org/10.61287/propuestaseducativas.v5i19.2>
- Guagua Quiñonez, N. M., & Castro Valle, R. A. (2026). Aplicaciones móviles educativas para mejorar el desempeño escolar en los estudiantes de Quinto grado de la Unidad Educativa Benjamín Carrión, Machala, 2025. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 3(1), 747-758. <https://doi.org/10.70625/rlce/579>
- H'Ormaycht Meza, Ruthle Rebeca. (2025). Creación de contenido digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Tribunal*, 5(12), 487-502. Epub 01 de julio de 2025. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i12.219>
- Halanoca Puma, Doris. (2024). Aprendizaje Significativo en la educación superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1714-1726. Epub 25 de julio de 2024. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.828>
- Hernández Jiménez, P. S. ., Rivero Casanova, C. J. ., da Costa Chindanda, S. ., & Estrada Rodríguez, C. . (2026). Actividades docentes integrando TIC para la conservación de la biodiversidad vegetal desde la biología. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 10(42), 1–18. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i42.1235>
- Herrera-Enríquez, V. N., Ilaquiche-Toaquiza, M. O., Mendoza-Armijos, H. E., Saavedra-Calberto, I. M., & Bonilla-Morejón, D. M. (2023). Estrategias de aprendizaje híbrido para mejorar la equidad educativa en zonas rurales. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(1), 55-69. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n1/10>

Laguatasig Moposita, L. E. ., & Oviedo, M. C. . (2025). Aprendizaje Basado en la Gamificación para la Enseñanza de la Biología en Bachillerato. *Reincisol.*, 4(8), 4961–4984.

[https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(8\)4961-4984](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(8)4961-4984)

Lanza Castillo, Vilma Del Valle, Romero Maza, Lolymar De Los Ángeles, & Bennasar García, Miguel Israel. (2024). Actividades lúdicas como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje en la asignatura Anatomía y Fisiología Humana. *Revista Educación*, 48(1), 241-265. <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v48i1.56006>

Martínez, C. A. (2025). *El uso de las TIC en el estudio de los artrópodos como estrategia pedagógica para el aprendizaje de la biología en estudiantes de cuarto del Colegio Infantil Palabras Mágicas*. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14625/42262>

Medina Perlaza, M., Pin Vega, J., Chinga Delgado, R., & Lino Calle, V. (2024). Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, 9(3), 1118-1136. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6708>

Mitre, M. ., Sucre, A. ., & Consuegra, D. . (2026). Uso de herramientas tecnológicas inmersivas (AR/VR) para potenciar la enseñanza práctica en entornos STEM. *Educational Regent Multidisciplinary Journal*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.63969/zw23hf53>

Montenegro Montenegro, D. E., Vinueza Beltrán, R. M., & Morales Rovalino, V. F. (2025). Uso de simuladores virtuales como herramienta de aprendizaje activo en entornos educativos universitarios. *Technology Rain Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e75>

Orozco Aveiga, S. M., Ulloa Espinoza, E. M., Velastegui Lopez, E., & Tapia Batidas, T. ´ (2025). La gamificacion como estrategia did ´ actica para el aprendizaje de la asignatura de ´ biolog ´ ia. *Ciencia Digital*, 9(3), 121-137. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i3.3490>

Paredes Mena, K., Salazar Menéndez, J. P., & Simancas Ordóñez, L. G. (2024). Modelo del docente: Profesionalización y mejora del desempeño pedagógico y

tecnológico. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–16.

<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1845>

Pinto Ayala, B. E., Moromenacho Flores, C. J., & Grijalva Baren, J. N. (2026). TIC como estrategia pedagógica en la motivación académica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de Educación Básica. *Arandu UTIC*, 13(1), 15–31.
<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.1900>

Piña Zúñiga, M. F., & Panamá Criollo, G. W. (2025). Enseñar Biología desde el enfoque STEAM: una propuesta digital. *Arandu UTIC*, 12(3), 1993–2016.
<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1434>

Ramírez-Solórzano, F. L. (2024). Estrategias de enseñanza en entornos virtuales: Un análisis crítico de la efectividad educativa. *Horizon Nexus Journal*, 2(3), 45–59. <https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n3/6>

Ramos Sigcha, C. D. (2024). La gamificación como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la enseñanza – aprendizaje de la biología. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(10), 1–10. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.099>

Rivero Mavila, L. (2025). Implementación de laboratorios virtuales para mejorar la comprensión teórico práctico de la física en una universidad pública de Lima. Universidad San Ignacio de Loyola.

Ruiz Muñoz, G. F. (2024). Metodología de investigación científica para el estudio de variables de aprendizaje en estudiantes. *Revista Multidisciplinaria Voces De América Y El Caribe*, 1(1), 380-406. <https://doi.org/10.69821/REMUUVAC.v1i1.29>

Serrano Viana, I. W. (2024). Los Semilleros de Investigación y el Desarrollo de Competencias Investigativas: Análisis de la Revisión Documental del Estado del Arte. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 10264-10286.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12179

Silva-Díaz, F., Carrillo-Rosúa, J., Fernández-Ferrer, G., Marfil-Carmona, R., & Narváez, R. (2024). Valoración de tecnologías inmersivas y enfoque STEM en la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1).
<https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37688>

Sinche-Crispín, Fernando Viterbo, Infante Rivera, Lipselotte de Jesús, Espinoza-Quispe, Carlos Enrique, Matos-Vila, Gilmer Simón, & Gilvonio-Yaranga, Franklin Moises. (2023). Implicancia de la fenomenología social y el paradigma socio-crítico en la investigación de la educación universitaria. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 1, e-RMS01112023. Epub 18 de septiembre de 2023.<https://doi.org/10.61286/e-rms.v1i.5>

Solís Franco, G. C., Mata Muñoz, R. G., Olvera Moran, B. M., & López Bohorquez, M. E. (2026). Gamificación y realidad extendida como estrategias pedagógicas disruptivas en la Educación Superior. *Ciencia Y Educación*, 7(1.2), 26 - 39.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18286803>

Soria, A. M. M. (2026). Diseño de un recurso educativo abierto con tecnologías digitales para atender la diversidad en Biología y Geología en Educación Secundaria Obligatoria. In *Educación y tecnología. Transformar la investigación en la era de la Inteligencia Artificial* (pp. 140-149). Dykinson.

Suarez, W. B., & Reyes, R. A. G. (2025). Propuesta de diseño curricular para docentes de educación básica secundaria desde las creencias epistemológicas y la autopercepción de competencias digitales. *Revista Boletín REDIPE*, 14(5), 219-251.
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2253>

Valverde Medina, J. M., Benites Valverde, L. A. ., Valverde Medina, L. M., & Meza Arguello, D. M. . (2025). El uso de las TIC en contextos rurales: barreras, oportunidades y propuestas educativas. *Sage Sphere in Artificial Intelligence*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.63688/tg4djt53>

Yagual Yagual, A. Y., & Silva Sánchez, M. (2026). Online Platforms for the Teaching and Learning of Biology. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva* , 5(13), 496–508. <https://doi.org/10.56200/mried.v5i13.11405>



Ulearn