

# DESARROLLO DE LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

## DEVELOPMENT OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS FOR THE AREA OF NATURAL SCIENCES

Mercedes Maribel Mendoza Vélez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de Posgrado. Maestría Académica con trayectoria profesional en Entornos Digitales. Facultad de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4421-5874>. Correo: [mmendoza8845@utm.edu.ec](mailto:mmendoza8845@utm.edu.ec)

Yulexy Navarrete Pita<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Docente Titular Principal Nivel I, Departamento de Didáctica. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7804-9830>. Correo: [yulexy.navarrete@utm.edu.ec](mailto:yulexy.navarrete@utm.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [jmarcillo1711@utm.edu.ec](mailto:jmarcillo1711@utm.edu.ec)

### Resumen

El desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales se presenta como una estrategia innovadora para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. El objetivo fue diseñar un sistema de actividades apoyado en entornos virtuales de aprendizaje para el área de Ciencias Naturales en educación secundaria. Se empleó un enfoque mixto, utilizando una guía de observación y encuestas a 72 estudiantes y 3 docentes. La recolección de datos se llevó a cabo mediante una guía de observación, que registró las interacciones en el entorno virtual, y una encuesta dirigida a los estudiantes sobre su experiencia con los recursos digitales. Como resultados, se observó que, aunque la comprensión de los contenidos es mayoritariamente positiva, algunos docentes indican que ocurre solo ocasionalmente. La colaboración grupal es menor que la participación individual, y las dificultades técnicas afectan el aprendizaje. Las encuestas revelaron que los estudiantes manejan los recursos digitales con facilidad, pero algunos enfrentan problemas técnicos y muestran motivación moderada. Se propusieron actividades enfocadas en capacitaciones de Google Classroom y talleres interactivos para mejorar la experiencia de aprendizaje en entornos digitales. Se puede concluir que en los sistemas educativos actuales es necesaria la implementación y validación de actividades educativas apoyadas en tecnologías digitales, como Google Classroom, para mejorar la motivación, comprensión y colaboración en estudiantes. Se enfatiza la importancia de capacitar a docentes y estudiantes en el uso de recursos digitales.

**Palabras clave:** actividades; ciencias naturales; digital; entorno virtual de aprendizaje.

## Abstract

*The development of virtual learning environments in the area of Natural Sciences is presented as an innovative strategy to improve teaching and learning. The objective was to design a system of activities supported by virtual learning environments for the area of Natural Sciences in secondary education. A mixed approach was used with qualitative and quantitative methods, using an observation guide and surveys of 72 students and 3 teachers. Data collection was carried out through an observation guide, which recorded interactions in the virtual environment, and a survey directed at students about their experience with digital resources. As results, it was observed that although the understanding of the content is mostly positive, some teachers indicate that it occurs only occasionally. Group collaboration is less than individual participation, and technical difficulties affect learning. The surveys revealed that students handle digital resources easily, but some face technical problems and show moderate motivation. Activities focused on Google Classroom training and interactive workshops were proposed to improve the learning experience in digital environment. It can be concluded that in current educational systems, the implementation and validation of educational activities supported by digital technologies, such as Google Classroom, is necessary to improve motivation, understanding and collaboration in students. The importance of training teachers and students in the use of digital resources is emphasized.*

**Keywords:** activities; natural sciences; digital; virtual learning environment; virtual learning environment

**Fecha de recibido:** 20/10/2024

**Fecha de aceptado:** 18/12/2024

**Fecha de publicado:** 09/01/2025

## Introducción

La enseñanza de las ciencias requiere de profundas transformaciones, no meramente adaptativas, sino innovadoras. El profesor debe dejar de ser solo un transmisor de conocimientos y asumir el rol de creador de oportunidades para que el alumno produzca y construya el conocimiento. Así como refieren Cancio et al. (2020), la enseñanza de las ciencias tiene el deber de preparar a los estudiantes para la vida, lo cual se logra desarrollando métodos y estrategias de aprendizaje que fomenten la búsqueda de conocimientos a partir de situaciones del entorno, permitiendo apreciar la aplicación de la ciencia en la vida cotidiana.

Es así que el aprendizaje de las Ciencias Naturales ha enfrentado múltiples desafíos a lo largo de los años, especialmente en contextos educativos tradicionales. La complejidad de los conceptos científicos, la falta de recursos didácticos adecuados y la dificultad para realizar experimentos prácticos en el aula son algunos de los problemas más comunes (Pineda et al. 2022). Estos obstáculos pueden llevar a una comprensión superficial de los contenidos, desinterés por la materia y bajos rendimientos académicos. Además, la pandemia de COVID-19 exacerbó estos problemas al forzar la transición a modelos de enseñanza a distancia, evidenciando las deficiencias en la infraestructura tecnológica y la falta de preparación tanto de docentes

como de estudiantes para un aprendizaje completamente virtual (Vélez et al. 2020). Estas circunstancias han resaltado la necesidad de buscar soluciones innovadoras que faciliten un aprendizaje efectivo y significativo en Ciencias Naturales.

En este contexto, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) definidos por Reyna (2023) como herramientas esenciales de aporte al conocimiento y manejo de tecnologías que permiten a las personas acceder a un aprendizaje más completo, que facilitan la interacción y adaptación a diversos escenarios, lo cual contribuye a elevar el nivel de aprendizaje significativo, emergen como una herramienta potencialmente transformadora. Del mismo modo, según Anderson (2008), los EVA son plataformas que utilizan tecnologías de la información y comunicación para ofrecer procesos educativos en línea, facilitando la interacción entre estudiantes, contenidos y profesores. Estos entornos permiten la creación de experiencias educativas interactivas y flexibles, adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. Algunas otras definiciones de los EVA son las siguientes:

"Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se definen como plataformas digitales que facilitan la interacción entre los estudiantes y los recursos educativos, permitiendo el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia" (Romero, Ventura y García, 2008, p. 368). "Un entorno virtual de aprendizaje es un sistema de software diseñado para facilitar a profesores la gestión de cursos educativos para sus estudiantes, especialmente ayudando a los administradores y profesores a organizar y acceder a los contenidos de aprendizaje" (Dillenbourg, Schneider y Synteta, 2002, p. 5). "Los entornos virtuales de aprendizaje son espacios digitales en los que se desarrollan procesos educativos mediados por tecnologías de la información y la comunicación, posibilitando la creación, almacenamiento y distribución de contenidos educativos, así como la interacción entre los participantes " (Sangrà, Vlachopoulos y Cabrera, 2012, p. 147).

Las definiciones de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) proporcionadas muestran una convergencia significativa en varios aspectos clave. Todas las definiciones coinciden en resaltar el papel central de la tecnología en la facilitación del aprendizaje a distancia. En particular, enfatizan la capacidad de estos entornos para facilitar la interacción entre estudiantes y recursos educativos, un aspecto crucial para el desarrollo de procesos educativos efectivos.

Romero et al. (2008) subrayan la interacción y el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia, mientras que Dillenbourg et al. (2002) hacen hincapié en la organización y acceso a los contenidos de aprendizaje por parte de los profesores. Por otro lado, Sangrà et al. (2012) amplían esta visión al incluir la creación, almacenamiento y distribución de contenidos educativos, así como la interacción entre los participantes del proceso educativo. Estas perspectivas, aunque variadas en su enfoque, convergen en el reconocimiento de los EVA como plataformas integrales que no solo facilitan el acceso al conocimiento, sino que también potencian la capacidad de adaptación y personalización de la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes.

Por lo tanto, estas definiciones describen a los EVA como sistemas robustos y versátiles, capaces de transformar la educación tradicional mediante la integración de tecnologías avanzadas. La capacidad de estos entornos para facilitar interacciones significativas y adaptadas a diversos contextos educativos es fundamental para el desarrollo de experiencias de aprendizaje enriquecedoras y efectivas.

El uso de EVA en el área de Ciencias Naturales tiene el potencial de superar muchas de las limitaciones de los métodos tradicionales. Por ejemplo, pueden proporcionar simulaciones de experimentos que serían imposibles o peligrosos de realizar en un laboratorio escolar, acceso a una variedad de recursos multimedia para ilustrar conceptos complejos, y herramientas de evaluación que permiten un seguimiento continuo del progreso del estudiante.

Diversos estudios han demostrado la efectividad de los EVA en mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Por ejemplo, Mayer (2009) destaca que fomentan la participación activa de los estudiantes al proporcionar herramientas interactivas que los involucran en el proceso de aprendizaje. Además, señala que la flexibilidad de los EVA facilita la adaptación del contenido educativo a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo así un enfoque más personalizado en la educación. De hecho, según Hattie (2008), La integración de elementos multimedia y la interacción en tiempo real en entornos educativos resulta fundamental para potenciar la comprensión y retención de los contenidos, fomentando un aprendizaje dinámico y participativo entre los estudiantes, al tiempo que genera aprendizaje y retroalimentación para los docentes.

Es por ello que, las herramientas tecnológicas se consideran una estrategia principal para facilitar la interacción entre dos o más estudiantes, permitiéndoles construir un conocimiento adecuado a través de discusiones apropiadas. A nivel mundial, el aprendizaje colaborativo y la aplicación de equipos tecnológicos didácticos garantizan una participación equilibrada y aprendizajes significativos en las tareas planteadas, en este sentido, los EVA están ganando protagonismo siendo utilizado en países desarrollados, sobre todo en el continente asiático (Luna y Álvarez, 2021).

En países, como España, se enfatiza la metodología del "aprender haciendo", aunque generalmente no se asocia con la formación en ciencias, sin embargo, realza la importancia de los recursos digitales en el aprendizaje académico, las cuales indiscutiblemente deben ser desarrolladas por especialistas en el tema (Martín y Muñoz, 2023). La educación en regiones de América se ha centrado más en desarrollar competencias matemáticas y lingüísticas, dejando de lado otras áreas igualmente importantes como las competencias ciudadanas, tecnológicas, artísticas, científicas e investigativas. Estas últimas, incluyen las Ciencias Naturales y son esenciales para la transformación y fortalecimiento del sistema educativo y, por ende, del desarrollo del país

En la investigación de Vargas et al. (2022), realizado en Perú en 2022, se pudo comprobar el grado de satisfacción de los estudiantes en cuanto a la versatilidad, metodologías y tiempos empleados en el uso de entornos virtuales de aprendizaje. Los resultados mostraron un alto nivel de satisfacción, ya que los estudiantes valoraron positivamente la flexibilidad y las metodologías empleadas. Asimismo, los docentes destacaron la eficacia de estos recursos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar tecnologías educativas en la planificación curricular.

Los resultados de otra investigación realizada en Colombia en 2022 indican que el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) favorece los procesos educativos al aumentar el nivel de participación y motivación de los estudiantes. Además, los EVA despiertan el interés de los estudiantes y facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de las Ciencias Naturales (Jaramillo et al. 2022).

Según Viloria y Hamburger (2019), en otro trabajo realizado en población colombiana, determinaron que los docentes aprovechan mayormente el correo y la pizarra electrónicos, mientras que otras herramientas digitales se aprovechan medianamente en la educación. Por tanto, sugieren la creación de planes de formación continua a los docentes para mejorar el manejo de herramientas comunicativas en entornos virtuales de aprendizaje y generar aportes innovadores en el ámbito educativo.

En la investigación llevada a cabo por Alcívar et al. (2023), realizada en Ecuador, se determinó que lograr la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en procesos de enseñanza-aprendizaje es esencial para los docentes. Se señaló que los cambios en el aprendizaje debido a la sociedad del conocimiento hacen que el enfoque de enseñanza tradicional sea menos eficaz. Además, se observó que la educación en aulas virtuales era inexistente en el sistema educativo fiscal de Ecuador, y que la integración de la tecnología tenía una participación limitada en dicho sistema. Estos hallazgos resaltan la necesidad de una mayor atención a la innovación en los procesos educativos y al acceso a recursos tecnológicos en las unidades educativas.

Los resultados obtenidos en otra investigación realizada en Ecuador resaltan la relevancia de utilizar herramientas digitales para mejorar la labor docente y contribuir de manera eficiente al aprendizaje significativo de los estudiantes. En conclusión, Ormaza et al. (2023) identificaron y establecieron alrededor de 16 recursos didácticos tecnológicos distribuidos para las asignaturas del currículo académico, incluyendo Educación Cultural, Educación Física, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemáticas e Inglés.

En general, en Ecuador, la cultura científica y tecnológica es poco prevalente en los distintos niveles educativos, desde la educación inicial y preescolar hasta la educación básica primaria y secundaria, así como en los programas de pregrado y postgrado. Un factor esencial que afecta a los docentes es la insuficiente incorporación de habilidades digitales en el contexto del siglo XXI. En la era digital actual, el profesor debe aprovechar estas nuevas formas de transmitir el conocimiento y agregarlas al plan de estudios. Esto es esencial para garantizar que los estudiantes comprendan adecuadamente los contenidos y aprovechen al máximo el tiempo dedicado a su aprendizaje (Domínguez y Ruiz, 2024).

A partir de lo expresado, a nivel nacional, se ha establecido mediante el acuerdo No. 0357-12 del Ministerio de Educación que es una obligación para la Cartera de Estado cumplir con la política pública respecto al uso y aplicación de software libre en los sistemas educativos. Además, se requiere que cada institución cuente con el equipamiento informático necesario para garantizar la eficiencia y eficacia en las acciones administrativas y pedagógicas en las diversas instancias del sistema educativo del país (MINEDUC, 2020). En este sentido, el sistema educativo ecuatoriano, en cumplimiento de lo dispuesto en la Constitución de la República del Ecuador en su artículo 347, numeral 8, “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”. (Asamblea Nacional, 2008, p.168).

En este contexto, se ha estudiado el uso de plataformas virtuales como Zoom como estrategia para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales, lo cual da la pauta de que la introducción de EVA en la educación podría tener resultados favorables en cuanto al uso de tecnologías por parte del alumnado y del personal

docente (Rivas y Alcívar, 2023). El uso y aplicación de estas herramientas posibilita la introducción de nuevos y mejores recursos en el entorno educativo.

Por las razones antes expuestas, se presenta el siguiente trabajo que busca determinar la importancia de los entornos virtuales en la planificación curricular de las ciencias naturales de la Unidad Educativa Fiscal María Piedad Castillo de Leví del cantón Paján. Para tales efectos, se detalla el objetivo que busca identificar el uso de los entornos virtuales de aprendizaje y reflexionar sobre su incidencia como recurso de apoyo dentro de la planificación curricular para estimular el aprendizaje en los estudiantes

El objetivo principal de esta investigación es diseñar un sistema de actividades apoyado en entornos virtuales de aprendizaje para el área de Ciencias Naturales en educación secundaria. Este estudio busca determinar cómo los EVA pueden mejorar la comprensión de los conceptos científicos, aumentar la motivación de los estudiantes y superar las barreras tradicionales del aprendizaje en esta área. Para ello, se desarrollará un entorno virtual que integrará recursos multimedia, simulaciones interactivas y herramientas de evaluación continua, y se llevará a cabo un estudio para medir su impacto en el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes.

### Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo con un enfoque mixto, utilizando métodos, técnicas e instrumentos que permitieron el procesamiento de la información desde perspectivas cualitativas y cuantitativas (Hernández y Mendoza, 2018). Este estudio fue de tipo explicativo, lo cual facilitó una exploración profunda de los principales elementos teóricos y procesales relacionados con el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en Ciencias Naturales, promoviendo una mayor motivación y el mejoramiento del aprendizaje en esta área (Concepción et al., 2019). Se empleó un diseño de tipo no experimental, dado que no se implementó directamente una intervención en la práctica educativa la alternativa relacionada con el uso de entornos virtuales de aprendizaje para mejorar el aprendizaje en Ciencias Naturales, sino que se diseñaron actividades como respuesta a la problemática.

La población total considerada para el estudio fue de 1600 estudiantes, seleccionándose una muestra no probabilista intencional de 72 estudiantes del sexto grado de la Unidad Educativa María Piedad Castillo de Levi del cantón Paján, junto con 3 docentes que imparten la asignatura de Ciencias Naturales en dicha institución. Según Hernández (2021), desde esta perspectiva el uso de una muestra no probabilista intencional permite enfocar el estudio en un grupo específico que tiene características particulares relevantes para la investigación, asegurando que los datos obtenidos sean significativos y pertinentes para analizar el impacto de los entornos virtuales de aprendizaje en Ciencias Naturales.

Para la selección de la muestra en el estudio, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión consideraron a los estudiantes del sexto grado que cursan en la Unidad Educativa María Piedad Castillo de Levi legalmente matriculados, a los docentes que imparten la asignatura de Ciencias Naturales en dicha institución, a los que muestran disposición voluntaria para participar en el estudio, y a los estudiantes con competencias digitales básicas para interactuar con los entornos virtuales. Por otro lado, los criterios de exclusión fueron los estudiantes que no estén dispuestos a participar voluntariamente o que sus

representantes no proporcionen el consentimiento necesario, y los estudiantes que presenten alguna situación física o mental que le impida participar en el estudio.

Para este estudio, se utilizaron dos instrumentos principales para la recolección de datos: una guía de observación y una encuesta dirigida a los estudiantes. La observación se realizó en el entorno educativo utilizando una guía de observación previamente elaborada. Esta guía permitió registrar sistemáticamente las interacciones y actividades de los estudiantes dentro del entorno virtual de aprendizaje, evaluando aspectos como la participación, la interacción con los recursos digitales y el nivel de comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales. La guía de observación estuvo estructurada con criterios específicos para asegurar la objetividad y consistencia de los datos recolectados.

Además, se aplicó una encuesta a los estudiantes, la cual incluyó preguntas diseñadas para obtener información sobre sus experiencias, percepciones y evaluaciones respecto a la implementación y efectividad de los entornos virtuales de aprendizaje. Las preguntas abordaron temas como la facilidad de uso de la plataforma, la calidad de los recursos digitales, el nivel de motivación y el impacto en su aprendizaje de Ciencias Naturales. El uso combinado de la guía de observación y la encuesta a los estudiantes permitió obtener una visión integral y detallada de cómo los entornos virtuales de aprendizaje están influyendo en la enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales, proporcionando datos tanto cualitativos como cuantitativos para un análisis exhaustivo.

## Resultados y discusión

### Resultados de la guía de observación aplicadas a los docentes

**Tabla 1.** Tabulación de la guía de observación.

| Preguntas | Siempre | Casi siempre | A veces | Casi nunca | Nunca |
|-----------|---------|--------------|---------|------------|-------|
| 1         | 2       | -            | 1       | -          | -     |
| 2         | -       | 1            | 2       | -          | -     |
| 3         | -       | 2            | 1       | -          | -     |
| 4         | -       | 3            | -       | -          | -     |
| 5         | -       | 1            | 1       | 1          | -     |
| 6         | 2       | -            | 1       | -          | -     |
| 7         | -       | 2            | 1       | -          | -     |

De acuerdo con la (Tabla 1), la mayoría de los docentes observa que los estudiantes participan activamente en las actividades propuestas y utilizan recursos digitales como videos y simulaciones, aunque con una frecuencia variable. La comprensión de los contenidos es generalmente positiva, con una proporción significativa de docentes indicando que los estudiantes demuestran comprensión, aunque algunos consideran que esto ocurre solo a veces. En cuanto a la colaboración, la mayoría de los docentes reporta que los estudiantes colaboran con sus compañeros en actividades grupales, aunque con frecuencia menor que en la participación individual y el uso de recursos digitales.

Respecto a las herramientas de comunicación, se percibe una utilización moderada, sugiriendo que los estudiantes emplean estas herramientas, pero no de manera constante. Finalmente, los docentes indican que la motivación de los estudiantes durante las clases varía, con algunos estudiantes mostrando alta motivación y otros, menos interés. Las dificultades técnicas son una preocupación notable, con una proporción considerable de docentes reportando que los estudiantes enfrentan problemas técnicos ocasionales, como dificultades de conexión y acceso a dispositivos.

**Tabla 2.** Observaciones docentes sobre el desarrollo de los Entornos Virtuales de Aprendizaje.

| Preguntas | Categorías                                                 | Aspectos considerados                                                                                                                                                                                   |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.        | Descripción de las dificultades observadas                 | Falta de tecnología en el aula de clase; Distracción. Poca utilización de tecnología.                                                                                                                   |
| 9.        | Observaciones adicionales                                  | No llevar materiales de trabajo. Poca motivación para realizar las actividades propuestas.                                                                                                              |
| 10.       | Comentarios generales sobre la clase                       | Dentro del aula hay mucha distracción y poca concentración. Clases más dinámicas con tecnología guiada por el docente.                                                                                  |
| 11.       | Sugerencias para mejorar el entorno virtual de aprendizaje | Capacitación constante a todos los miembros de la Comunidad Educativa, aún existe el analfabetismo digital. Seguir trabajando con entusiasmo. Capacitación e implementación de tecnología en las aulas. |

En la (Tabla 2), se identifican dificultades como la falta de tecnología y una escasa utilización de los recursos tecnológicos, lo que contribuye a la distracción y baja motivación de los estudiantes. Las observaciones adicionales indican que los estudiantes a menudo no llevan materiales de trabajo y muestran poca motivación para realizar las actividades propuestas. Los comentarios generales reflejan una variabilidad en la atención de los estudiantes, con algunos distraídos y otros concentrados, sugiriendo que las clases podrían beneficiarse de una mayor dinámica y el uso de tecnología guiada por el docente. Las sugerencias incluyen la capacitación constante de la comunidad educativa para superar el analfabetismo digital, mantener una actitud entusiasta y la implementación de más tecnología en las aulas para mejorar la experiencia de aprendizaje.

### Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

La mayoría de los estudiantes que fueron evaluados en el estudio tenían 10 años con el 84,72%, el 15,8% restante tenía 11 años. El mayor porcentaje (52,78%), fue del género femenino vs 47,44% del género masculino.

**Tabla 3.** Tabulación de la encuesta a estudiantes.

| Preguntas | Siempre | Casi siempre | A veces | Casi nunca | Nunca |
|-----------|---------|--------------|---------|------------|-------|
| 1         | 13      | 28           | 25      | 5          | 1     |
| 2         | 32      | 21           | 16      | 1          | 2     |
| 3         | 29      | 24           | 15      | 3          | 1     |
| 4         | 20      | 19           | 29      | 2          | 2     |
| 5         | 24      | 25           | 20      | 3          | -     |
| 6         | 7       | 13           | 41      | 9          | 2     |

La (Tabla 3) muestra los resultados de la encuesta a los estudiantes: en cuanto a la facilidad para el uso de recursos digitales, la mayoría de los estudiantes reporta que pueden usarlos con facilidad, con 13 respondiendo "Siempre" y 28 "Casi siempre". Esto indica una experiencia generalmente positiva en cuanto al acceso y manejo de estas herramientas. Respecto a la calidad de los recursos digitales, 32 estudiantes consideran que los recursos (videos, simulaciones, textos interactivos) son de gran calidad "Siempre", mientras que 21 opinan "Casi siempre". Solo un número reducido de estudiantes encuentra deficiencias en la calidad de estos recursos, lo que sugiere una percepción mayoritariamente favorable hacia ellos.

En términos de motivación, la mayoría se siente motivada para usar recursos digitales, con 29 estudiantes indicando que esto ocurre "Siempre" y 24 "Casi siempre". Sin embargo, una proporción notable se siente motivada solo "A veces", lo que podría señalar áreas para mejorar la motivación en el uso de recursos digitales. Respecto a la comprensión de los contenidos, 20 estudiantes creen que comprenden mejor los contenidos con el entorno virtual "Siempre", y 19 "Casi siempre". Sin embargo, 29 estudiantes opinan que esto ocurre "A veces", lo que sugiere que, aunque el entorno virtual es útil, no siempre garantiza una comprensión óptima.

En cuanto a la interacción con sus compañeros, 24 estudiantes desean interactuar "Siempre" durante las actividades con recursos digitales, y 25 "Casi siempre". Este dato indica un fuerte deseo de colaboración, aunque hay una necesidad de más oportunidades de interacción para aquellos que no están completamente satisfechos. Finalmente, sobre las dificultades técnicas, 7 estudiantes enfrentan problemas "Siempre", y 13 "Casi siempre". La mayor parte de los estudiantes experimenta dificultades técnicas "A veces", lo que resalta una preocupación importante sobre la infraestructura técnica necesaria para el uso efectivo de recursos digitales.

**Tabla 4.** Otros aspectos considerados por los estudiantes en cuanto al desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje para el área de Ciencias Naturales.

| Categoría                             | Aspectos considerados                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intereses temáticos</b>            | Descubrir nuevos horizontes relacionados con ciencias naturales, aprender más sobre animales vertebrados, el medio ambiente, la naturaleza, plantas en extinción, la anatomía, botánica. |
| <b>Interés en la metodología</b>      | Aprender mucho en virtual, acceso más tiempo para aprender, más experimentos, contenidos más llamativos y entretenidos.                                                                  |
| <b>Uso de tecnología</b>              | Crear contenido visual atractivo, uso de videos y animaciones, evaluaciones digitales, encuestas, elaboración de materiales de exposición.                                               |
| <b>Comprensión y práctica</b>         | Aspectos que ayuden a entender mejor, conocimientos prácticos, colaboración y aprendizaje social, uso de herramientas, búsqueda de conocimientos prácticos.                              |
| <b>Evaluación y retroalimentación</b> | Retroalimentación, cómo se usan las herramientas, evaluaciones digitales.                                                                                                                |
| <b>Comentarios variados</b>           | Sin comentarios, nada más, no sé, muchos más conocimientos, muchos aspectos.                                                                                                             |

La tabla 4, revela que los estudiantes valoran la profundización en temas de Ciencias Naturales, como animales y medio ambiente, y prefieren métodos de enseñanza que incluyan más experimentos y tecnología interactiva, como videos y animaciones. También destacan la importancia de tener acceso prolongado al

contenido para un aprendizaje más completo y aprecian la retroalimentación a través de herramientas digitales. Además, algunos comentarios sugieren una preocupación por la dimensión física del entorno de aprendizaje y un interés general en temas diversos relacionados con la materia.

### **Sistema de actividades apoyadas en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para el área de Ciencias Naturales**

Un "sistema de actividades" es un conjunto de acciones o tareas organizadas que se relacionan entre sí y que son coordinadas de tal modo que lleven al cumplimiento de un objetivo trazado. Todas estas tareas deben estructurarse en función de que cada una tenga una función específica para ese sistema, de tal modo que contribuyan a los resultados que se pretenden (Martínez y Barrera, 2021). Específicamente, para el contexto educativo, un "sistema de actividades" hace referencia a un grupo de actividades pedagógicas que se desarrollan con la finalidad de lograr resultados a nivel cognitivo y social del estudiante, claramente estas deben tener una secuencia planificada que tiene como base los principios del aprendizaje colaborativo y activo (Rea y Castro, 2021).

En el ámbito empresarial, un "sistema de actividades" contempla procesos y operaciones que se implanta una organización para poder alcanzar sus metas estratégicas. Incluye planificación, ejecución y evaluación de estos procesos para optimizar los recursos y mejoran la eficiencia organizacional (Jerez y Barroso, 2021). La teoría de sistemas define al "sistema de actividades" como el conjunto de componentes interdependientes que tienen interacción ordenada dentro de un entorno. Toda actividad persigue un propósito definido y lleva hacia la eficiencia del sistema en su totalidad (Pérez et al., 2017).

El diseño de actividades apoyadas en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) se fundamenta en teorías del aprendizaje constructivista y colaborativo, que enfatizan la construcción activa del conocimiento a través de la interacción social y el uso de recursos digitales. El constructivismo de Piaget y Vygotsky subraya la importancia de que los estudiantes participen en actividades significativas que les permitan construir su propio conocimiento, mientras que el aprendizaje colaborativo fomenta la interacción entre pares como una forma de mejorar la comprensión y retención de los contenidos (Saldarriaga et al., 2016).

La inclusión de tecnologías educativas y recursos digitales en el aula responde al paradigma del aprendizaje mixto o híbrido, que combina lo mejor de los métodos presenciales y virtuales para maximizar la participación, comprensión, y motivación de los estudiantes. Estos recursos no solo sirven como herramientas de apoyo, sino como medios para desarrollar habilidades críticas en el manejo de la información y la tecnología, esenciales en el siglo XXI.

Bajo este contexto, *Google Classroom* es una plataforma de gestión del aprendizaje diseñada para facilitar la organización y administración de actividades educativas en entornos virtuales. Desarrollada por *Google*, esta herramienta permite a educadores y estudiantes interactuar de manera eficiente a través de un entorno digital intuitivo y accesible. *Google Classroom* integra diversas funcionalidades que apoyan el proceso educativo, incluyendo la distribución de tareas, la comunicación entre profesores y alumnos, y la organización de materiales educativos, esta tiene las siguientes características:

- **Distribución de tareas:** los profesores pueden crear y asignar tareas, proyectos y cuestionarios de manera sencilla. Los estudiantes pueden entregar sus trabajos directamente a través de la plataforma, lo que facilita la gestión y revisión de las tareas.
- **Comunicación y colaboración:** *Google Classroom* permite la comunicación directa entre profesores y estudiantes a través de anuncios y comentarios. También soporta la creación de grupos de discusión, facilitando la colaboración en proyectos y actividades grupales.
- **Integración con Google Drive:** los usuarios pueden almacenar y compartir documentos, presentaciones y otros recursos educativos mediante *Google Drive*. La integración con *Google Drive* permite una gestión centralizada de los materiales y recursos utilizados en el curso.
- **Accesibilidad:** la plataforma es accesible desde dispositivos móviles y computadoras, permitiendo a los estudiantes y profesores acceder a los recursos y actividades desde cualquier lugar con conexión a Internet (Kraus et al., 2019).

**Objetivo:** Desarrollar la motivación, la comprensión de los contenidos y la colaboración entre los estudiantes, mitigando las dificultades técnicas y la falta de recursos tecnológicos identificadas.

**Justificación:** La implementación de actividades apoyadas en EVA responde a la necesidad de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en un entorno que cada vez depende más de la tecnología. Los resultados obtenidos reflejan una variabilidad en la motivación y comprensión de los estudiantes, así como desafíos técnicos que limitan la efectividad del aprendizaje. Por lo tanto, es necesario diseñar actividades que no solo se adapten a las necesidades educativas actuales, sino que también potencien la capacidad de los estudiantes para participar activamente y comprender mejor los contenidos. Este diseño pretende ser una respuesta integral que aborde las deficiencias identificadas y promueva un entorno de aprendizaje más motivador, accesible y colaborativo.

### Participantes activos

1. **Docentes:** desempeñan un papel fundamental en la implementación y seguimiento de las actividades. Son responsables de la planificación y ejecución de las actividades, así como de proporcionar retroalimentación continua a los estudiantes.
2. **Estudiantes:** son los actores principales en la realización de las actividades. Su participación activa es esencial para el éxito del proceso de aprendizaje.
3. **Equipo técnico de soporte:** proporcionan el soporte necesario para resolver problemas técnicos y garantizar que los recursos digitales funcionen adecuadamente.
4. **Especialistas en TIC:** Se encargan de la capacitación en el uso de plataformas EVA y otros recursos digitales, tanto para docentes como para estudiantes.

### Actividad 1. Capacitación en uso de tecnologías digitales para docentes y estudiantes.

**Objetivo:** Reducir las dificultades técnicas a través de la capacitación en el uso de recursos digitales, específicamente la plataforma *Google Classroom*.

**Contenido:** Uso de plataformas EVA (manejo de plataforma *Classroom*, características de la plataforma, requisitos para su uso), manejo de recursos digitales (uso de plataforma desde diferentes dispositivos, uso adecuado del internet, gestión de comunicación por medios digitales).

**Subactividades:** Sesiones de capacitación sobre el uso de plataformas EVA y recursos digitales: *Google Classroom*- Distribución de manuales y tutoriales sobre *Google Classroom* - Sesiones de seguimiento para resolver dudas.

**Recursos:** Computadoras, internet, manuales, tutoriales, sesiones en línea, acceso a dispositivos.

**Responsables:** Equipo técnico de soporte, especialistas en TIC.

**Participantes:** Docentes y estudiantes.

**Método de evaluación:** Sesiones prácticas del uso de *Google Classroom* por medio de diferentes dispositivos.

**Tiempo aproximado:** 4 sesiones divididas en 2 sesiones semanales= 2 semanas.

### Actividad 2. Taller interactivo de Ciencias Naturales

**Objetivo:** Fomentar la comprensión de conceptos clave en Ciencias Naturales mediante simulaciones y videos interactivos.

**Contenido:** Temas de Ciencias Naturales: Medio ambiente (cuidados del medio ambiente), Ecosistema (tipos de ecosistemas), Animales (clasificación de los animales), el cuerpo humano (características que diferencian a los seres humanos).

**Subactividades:** Presentación de cada tema mediante un video interactivo- Respuestas de tareas en foros de discusión - Presentación de videos con experimentos virtuales- Subida de documentos a la plataforma- Resolución de cuestionario en *Google Forms*- Discusión en grupo de trabajo (todas ancladas a la plataforma *Google Classroom*).

**Recursos:** Dispositivos con acceso a internet, Plataforma *Google Classroom*, videos interactivos, simulaciones.

**Responsables:** Docente de Ciencias Naturales, equipo técnico de soporte.

**Participantes:** Estudiantes.

**Método de evaluación:** Sistema de calificaciones implementado en plataforma *Google Classroom*.

**Tiempo aproximado:** 4 sesiones: 1 sesión por cada tema semanal = 4 semanas.

### Actividad 3. Proyecto colaborativo en línea

**Objetivo:** Potenciar la colaboración entre estudiantes mediante la realización de un proyecto grupal

**Contenido:** Trabajo en equipo, comunicación digital, uso de herramientas colaborativas (editor de videos)

**Subactividades:** Formación de grupos de trabajo - Definición de roles y responsabilidades dentro del grupo- Desarrollo del proyecto utilizando herramientas colaborativas en línea- Desarrollo de 4 fases para ejecución del proyecto- Presentación final del proyecto (ancladas a *Google Classroom*).

**Recursos:** Plataforma *Google Classroom*, acceso a internet, guías de trabajo

**Responsables:** Docentes de área, estudiantes, equipo técnico de soporte

**Participantes:** Estudiantes

**Método de evaluación:** Sistema de calificaciones implementado en plataforma *Google Classroom*.

**Tiempo aproximado:** 4 sesiones: 1 sesión por cada fase del proyecto = 4 semanas.

#### **Actividad 4. Evaluación de aprendizajes**

**Objetivo:** Evaluar el aprendizaje de los estudiantes sobre los conceptos abordados en Ciencias Naturales.

**Contenido:** Preguntas de opción múltiple y preguntas abiertas sobre los temas tratados.

**Subactividades:** Diseño de un examen en *Google Forms* que incluya preguntas de opción múltiple y abiertas - Realización del examen a través de *Google Classroom* - Análisis de resultados.

**Recursos:** Plataforma *Google Classroom*, *Google Forms*, dispositivos con acceso a internet.

**Responsables:** Docente de Ciencias Naturales

**Participantes:** Estudiantes

**Métodos de evaluación:** Análisis de resultados del examen- retroalimentación personalizada a los estudiantes.

**Tiempo aproximado:** 1 sesión de evaluación.

#### **Actividad 5. Seguimiento y retroalimentación**

**Objetivo:** Mejorar la comprensión y retención de los contenidos a través de sesiones de retroalimentación en línea.

**Contenido:** Revisión de contenidos-retroalimentación personalizada.

**Subactividades:** Revisión de conceptos clave- Sesiones de retroalimentación grupal e individual.

**Métodos de evaluación:** retroalimentación formativa continua, por medio de encuestas de satisfacción, así como la observación de la participación activa de los estudiantes en las sesiones grupales e individuales en la plataforma. Autoevaluación y coevaluación, permitiendo que los estudiantes reflexionen sobre su progreso y contribuyan al aprendizaje colaborativo.

**Tiempo aproximado:** 2 sesiones: 1 semanal = 2 semanas.

**Recursos:** Plataforma *Google Classroom*, foros, chat en línea, dispositivos con acceso a internet.

**Responsables:** Docente de la materia, equipo técnico de soporte

**Participantes:** Estudiantes

## Resultados de la validación del sistema de actividades mediante la consulta a especialistas y aplicación del coeficiente de concordancia ANOCHI

La selección de los especialistas se llevó a cabo de manera aleatoria simple por un grupo coordinador donde previamente se le preguntó su disponibilidad de participar en la investigación de manera voluntaria y emitir su juicio de valor en función de la información que se está valorando. El grupo estuvo conformado por 12 especialistas inicialmente donde finalmente fueron seleccionados solo 7, los cuales poseen amplia trayectoria de experiencia profesional en Instituciones de Educación Superior (IES) de prestigio, poseen más de 10 publicaciones científicas en revistas de alto impacto indexadas en bases de datos regionales y de primer nivel, su formación se encuentra en el área de las Ciencias Naturales, específicamente (Química, Biología, Física y Geografía).

En la (Tabla 5) se pueden observar los resultados del proceso de valoración al sistema de actividades (5) que integraron la propuesta. Se denota una media de **4.51** la cual representa que el sistema de actividades está bien estructurado y puede ser aplicado para brindar las correspondientes contribuciones en el contexto educativo donde fue detectado el problema. En este caso se puede inferir que la actividad 3 fue la que recibió la puntuación más baja respecto a las demás, algo que fue tenido en cuenta para su revisión y correspondiente ajuste.

**Tabla 5.** Resultado de validación del sistema de actividades.

| Especialistas/ Variables      | V1   | V2   | V3   | V4   | V5   | Media |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| E1                            | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5,00  |
| E2                            | 5    | 5    | 3    | 5    | 5    | 4,60  |
| E3                            | 5    | 5    | 4    | 5    | 5    | 4,80  |
| E4                            | 3    | 5    | 3    | 3    | 4    | 3,60  |
| E5                            | 5    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4,20  |
| E6                            | 5    | 5    | 3    | 5    | 4    | 4,40  |
| E7                            | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5,00  |
| Suma                          | 33   | 34   | 27   | 32   | 32   |       |
| Media                         |      |      |      |      |      | 4,51  |
| Diferencia de Rangos (DR)     | 12   | 6    | 22   | 16   | 12   | 13,60 |
| Fracción de Discrepancia (FD) | 0,25 | 0,13 | 0,46 | 0,33 | 0,25 | 0,28  |
| Fracción de Concordancia (FC) | 0,75 | 0,88 | 0,54 | 0,67 | 0,75 | 0,72  |

Para la validación del sistema de actividades, se ha realizado mediante el criterio de (7) especialistas a los cuales se le aplicó un cuestionario para que emitan su valoración a partir del uso de una escala ordinal del 1 al 5 donde 5 es el mayor nivel de acuerdo y 1 lo opuesto. Esto será tomado en cuenta para la determinación del coeficiente de concordancia ANOCHI que permite evaluar fiabilidad al determinar la asociación entre  $n$  jueces al evaluar  $k$  objetos o variables, los cuales reciben un valor de rango cuantitativo según una escala numérica. De esa forma se expone que el valor de ANOCHI es igual a 0,72 que es un valor bueno según la

escala de interpretación (Insuficiente  $< 0.20$ ; Débil  $0.21 < x < 0.40$ ; Moderado  $0.41 < x < 0.60$ ; Bueno  $0.61 < x < 0.80$  y Elevado  $> 0.80$ )

### Principales señalamientos realizados por los especialistas

Los señalamientos de los especialistas destacan la importancia de avanzar hacia una mayor innovación en las actividades propuestas, especialmente en lo que respecta al uso de tecnologías y herramientas digitales. Aunque la capacitación en TICs es relevante, se sugiere enfocarse en pautas más avanzadas, dado que muchos docentes ya tienen experiencia en plataformas virtuales. Asimismo, se observan inconsistencias en la coherencia de los recursos utilizados en algunos talleres, lo que requiere un mayor alineamiento con los objetivos pedagógicos. En cuanto a los proyectos colaborativos en línea, aunque son valiosos desde un punto de vista pedagógico, enfrentan desafíos debido a la falta de motivación y esfuerzo desigual entre los participantes. Además, se mencionan limitaciones en el uso de herramientas como *Google Classroom* sin suscripción, lo que restringe su potencial en actividades avanzadas.

En cuanto a las evaluaciones y el seguimiento, se señala la necesidad de diversificar las plataformas digitales, ya que el uso de herramientas comunes como *Google Forms* y los foros podría no ser lo suficientemente interactivo o innovador para captar el interés de los estudiantes. También se recomienda un mayor detalle en la planificación de las actividades colaborativas, así como la exploración de herramientas que promuevan una participación más activa y efectiva.

El sistema de actividades es integral y está bien estructurado, alineándose con los principios del aprendizaje colaborativo y activo, pero sería bueno incorporar evaluaciones formativas y un seguimiento más riguroso en algunas actividades para maximizar el impacto del aprendizaje. En resumen, los comentarios sugieren una adaptación de las actividades hacia metodologías y plataformas más dinámicas, con el fin de mejorar la participación y la efectividad del aprendizaje en un contexto educativo cada vez más digital.

## Conclusiones

El diagnóstico realizado permitió evidenciar que existe una participación activa de los estudiantes en las actividades que involucran recursos digitales como videos y simulaciones, lo cual coincide con la percepción positiva de los docentes sobre la comprensión de los contenidos. Sin embargo, aunque existe una colaboración en actividades grupales, esta es menos frecuente que la participación individual, lo que podría señalar la necesidad de fomentar más espacios de interacción colaborativa. A nivel motivacional, la variabilidad entre estudiantes es notable, ya que mientras algunos se sienten altamente motivados, otros presentan menor interés, lo cual puede estar vinculado a las dificultades técnicas reportadas, tales como problemas de conexión y acceso a dispositivos. Estas barreras tecnológicas, junto con la falta de tecnología y el uso limitado de los recursos disponibles, también afectan la dinámica de las clases, influyendo negativamente en la atención y motivación de los estudiantes.

El sistema de actividades desarrollado, basado en la plataforma *Google Classroom*, facilita la organización, gestión, y ejecución de tareas en entornos educativos virtuales. La estructura de las actividades, que incluye tareas interactivas, proyectos colaborativos, y el uso de simulaciones y videos, está diseñada para potenciar

la motivación, la comprensión de los contenidos, y la colaboración entre los estudiantes. Al integrar herramientas de comunicación, recursos digitales, y metodologías colaborativas, el sistema permite una interacción más dinámica entre docentes y alumnos. Además, la capacitación y soporte técnico son elementos clave para reducir las barreras tecnológicas y garantizar que todos los participantes puedan aprovechar eficazmente los recursos disponibles.

La validación del sistema de actividades fue realizada por un grupo de 7 especialistas, seleccionados por su experiencia en el área de Ciencias Naturales y sus contribuciones académicas en instituciones de educación superior. Los resultados muestran que el sistema de actividades, con una media de valoración de 4.51, está bien estructurado y es aplicable en el contexto educativo donde se identificó el problema. Sin embargo, la actividad 3 recibió una puntuación más baja, lo que motivó su revisión y ajuste. El coeficiente de concordancia ANOCHI de 0.72 refleja una buena fiabilidad entre los especialistas al evaluar el sistema, lo que respalda su implementación. Los especialistas destacaron la importancia de innovar en el uso de tecnologías y herramientas digitales en las actividades, sugiriendo un enfoque en herramientas más avanzadas para docentes con experiencia en plataformas virtuales.

## Referencias

- Alcívar Edith, A. E., Vera Vera, W. D., Cansing Amat, S. V., Cansing Amat, L. L., González Velázquez, A. M., González Velázquez, L. de los Á., Barbecho Puma, W. H., Martínez Chávez, T. M., & Chávez Orovio, L. E. (2023). *Desarrollo de un entorno virtual para el proceso de enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales*. (Primera edición.). Colloquium. Editorial Centro de Formación. Ecuador. <https://isbnecuador.com/catalogo.php?mode=detalle&nt=88548>
- Anderson, T. (Ed.). (2008). *The Theory and Practice of Online Learning* (2nd ed.). Athabasca University Press. [https://www.aupress.ca/app/uploads/120146\\_99Z\\_Anderson\\_2008-Theory\\_and\\_Practice\\_of\\_Online\\_Learning.pdf](https://www.aupress.ca/app/uploads/120146_99Z_Anderson_2008-Theory_and_Practice_of_Online_Learning.pdf)
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Título VII Régimen del buen vivir. Responsabilidades del Estado. Artículo 347. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/constitucion-republica-ecuador>
- Cancio Nisperuza, M. A., Montes Miranda, G. de J., & Rojas Doria, M. L. (2020). Entornos de aprendizajes autoorganizados para el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales. *Assensus*, 5(8), 80-94. <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/assensus/article/view/1900>
- Concepción Toledo, D., González Suárez, E., García Prado, R., & Miño Valdés, J. (2019). Metodología de la investigación: Origen y construcción de una tesis doctoral. *Revista Científica de la UCSA*, 6(1), 76-87. [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-87522019000100076&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-87522019000100076&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. In 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education" (pp. 3-18). <https://telearn.hal.science/hal-00190701/document>

- Domínguez Suárez, A. T., & Ruiz Rabasco, Y. W. (2024). Los entornos virtuales de aprendizaje gamificado en la planificación curricular de las Ciencias Naturales. *Ciencia Y Educación*, 5(4), 44-54. <https://zenodo.org/records/11078522>
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Ed. Routledge. 1st Edition. <https://www.routledge.com/Visible-Learning-A-Synthesis-of-Over-800-Meta-Analyses-Relating-to-Achievement/Hattie/p/book/9780415476188?srsId=AfmBOopoc6YbHwVMuZCiJcTf0UAK-6G73fX7SWaNOOYVaLzH351x9Kd5>
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252021000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002&lng=es&tlng=es)
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1ra ed.). McGraw-Hill Educación.
- Jaramillo Sosa, R. N., Crespo Monterrosa, C. C., Guerra Barahona, K. E., & López Herrera, Y. (2022). Uso de las TIC en entornos virtuales para promover la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Aletheia*, 14(2), 15-38. <https://doi.org/10.11600/ale.v14i2.691>
- Jerez Naranjo, Y., & Barroso Osuna, J. (2021). Estructura para el diseño de actividades que fomenten el desarrollo de entornos personales de aprendizaje. *Conrado*, 17(78), 87-93. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000100087&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100087&lng=es&tlng=es)
- Kraus, G., Formichella, M. M., & Alderete, M. V. (2019). El uso del Google Classroom como complemento de la capacitación presencial a docentes de nivel primario. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (24), 79-90. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592019000200010&lng=es&tlng=es](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592019000200010&lng=es&tlng=es)
- Luna Naula, E. R., & Álvarez Lozano, M. I. (2021). Google Drive y trabajo colaborativo en el área de Ciencias Naturales en Educación Básica media. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(4), 178-199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8217190>
- Martín Alonso, J. F., & Muñoz San Roque, I. (2023). La paradoja del desarrollo de aprender a aprender: adaptación de una escala en estudiantes de secundaria. *Revista De Educación*, 401(1), 27-54. <https://recyt.fecyt.es/index.php/Redu/article/view/96424/version/132547>
- Martínez Hernández, L. R., & Barrera Cabrera, I. (2021). Sistema de actividades extra clases para contribuir al proceso de orientación profesional pedagógica en el preuniversitario. *Mendive*, 19(1), 227-245. <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v19n1/1815-7696-men-19-01-227.pdf>
- Mayer, R. E. (2009). The promise of Multimedia Learning in R. E. Mayer (Ed.), *Multimedia learning* (2nd ed., pp. 3-27). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678->
- MINEDUC-Ministerio de Educación. (2020). Acuerdo Mineduc 2020-00029-A. [Mineduc 2020-00029-A Agreement]. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/05/MINEDUC-MINEDUC-2020-00030-A.pdf>

- Ormaza Zambrano, E. Y., & Delgado Gozenbach, J. (2023). Recursos didácticos para el uso de los entornos virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(2), 653–665. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/631>
- Pérez López, J., García Valdés, J. R., & Cuní González, B. J. (2017). Sistema de actividades para el desarrollo de la educación ambiental en la comunidad El Jagüey. *Mendive*, 15(2), 214-225. <http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1109>
- Pineda Ávila, P., Botero Buitrago, J., Hernández Barbosa, R., & García Martínez, Á. (2022). AVA en ciencias naturales: Una propuesta para su evaluación y selección. *Educación y Humanismo*, 24(42), 255-274. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/5222>
- Rea Alvear, S., & Castro Salazar, A. (2021). Sistema de actividades educativas basadas en el aprendizaje colaborativo para Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(3), 201-225. <https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/1310>
- Reyna Díaz, M. F. (2023). Entornos virtuales y aprendizaje colaborativo: Nuevas tendencias. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(39), 333-354. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rluz/article/view/39443/44455>
- Rivas Rivas, H. M., & Alcívar Cedeño, A. K. (2023). Uso de la plataforma Virtual Zoom como estrategia para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *MQRInvestigar*, 7(1), 2355–2369. <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/269>
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131507000590>
- Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo Cedeño, G. del R., & Llor Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 esp.), 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298>
- Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i2.1161>
- Vargas Cairo, C., Rodríguez Tarazona, J., Peralta Palomino, M., & Martínez Cáceres, M. (2022). El aprendizaje de las Ciencias Naturales en entornos virtuales en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 3(3), 269-281. <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/124>
- Vélez Llor, M. D., Vallejo Valdivieso, P. A., & Moya Martínez, M. E. (2020). Recursos didácticos virtuales en proyectos de ciencias naturales en período de confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 183-201. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8976613>
- Viloria Matheus, H. A., & Hamburger, J. (2019). Uso de las herramientas comunicativas en los entornos virtuales de aprendizaje. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, (140), 367-384. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7319399>