

**USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS INTERACTIVOS Y LA ENSEÑANZA DE
CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA ELEMENTAL**
**USE OF INTERACTIVE TECHNOLOGICAL RESOURCES AND THE TEACHING OF
NATURAL SCIENCES IN ELEMENTARY BASIC EDUCATION**

Autores: ¹Nancy Janeth Santillan Santillan, ²Liliana Jacqueline Yanza Sanchez, ³María Elizabeth Anchundia Espinales y ⁴Milton Alfonso Criollo Turisina.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7543-6835>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-0919-138X>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-2643-0372>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3394-1160>

¹E-mail de contacto: nsantillans3@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: lyanzas@unemi.edu.ec

³E-mail de contacto: manchundiae2@unemi.edu.ec

⁴E-mail de contacto: mcriollot2@unemi.edu.ec

Afiliación: ^{1*2*3*4*}Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

Artículo recibido: 7 de Julio del 2026.

Artículo revisado: 9 de Julio del 2026.

Artículo aprobado: 9 de Julio del 2026.

¹Ingeniera Agroindustrial, con formación en el campo de la Industria y la Construcción, egresada de la Universidad Estatal de Bolívar, (Ecuador), con 1 año de experiencia laboral. Maestrante en Educación Básica de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

²Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Psicología Educativa y Orientación Vocacional egresada de la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador), con 10 años de experiencia laboral. Maestrante en Educación Básica de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

³Ingeniería, en Comercio Exterior y Negocios Internacionales graduado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, (Ecuador), Maestrante en Educación Básica de la Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador).

⁴Licenciado en Ciencias de la Educación especialización en Arte, graduado en la Universidad de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Docencia Universitaria Graduado de la Universidad Cesar Vallejo, (Peru). Docente de Educación en la Universidad Cesar Vallejo, (Peru)

Resumen

El estudio determinó la relación entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguña, parroquia Guizhaguña, cantón Zaruma, provincia El Oro, 2026. La investigación surgió ante la necesidad de fortalecer prácticas pedagógicas capaces de vincular simulaciones virtuales, gamificación y realidad aumentada con la comprensión de conceptos científicos, la motivación escolar y el desarrollo del pensamiento científico en la niñez. Metodológicamente, se desarrolló una investigación básica, de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional asociativo. La población estuvo conformada por 92 estudiantes y la muestra por 28 participantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la recolección de información se aplicó una encuesta mediante un cuestionario único de 24 ítems, distribuido en

dos categorías de estudio y valorado con escala Likert de cinco puntos. La confiabilidad alcanzó un Alfa de Cronbach de 0,881. La prueba de Shapiro-Wilk evidenció normalidad en las puntuaciones, por lo que se utilizó la correlación de Pearson. Los resultados mostraron asociaciones positivas y significativas entre las simulaciones virtuales, la gamificación educativa y la realidad aumentada con la enseñanza de Ciencias Naturales. La relación general alcanzó $r = 0,748$ y $p = 0,000$, lo que permitió aceptar la hipótesis investigativa. Se concluyó que los recursos tecnológicos interactivos constituyeron una mediación didáctica pertinente para fortalecer una enseñanza de Ciencias Naturales más comprensiva, motivadora y orientada al pensamiento científico.

Palabras clave: Recursos tecnológicos interactivos, Enseñanza, Ciencias Naturales, Simulaciones virtuales, Educación Básica Elemental.

Abstract

The study determined the relationship between the use of interactive technological resources and the teaching of Natural Sciences among Elementary Basic Education students at Unidad Educativa Guizhaguiña, Guizhaguiña parish, Zaruma canton, El Oro province, 2026. The research emerged from the need to strengthen pedagogical practices capable of linking virtual simulations, gamification, and augmented reality with the comprehension of scientific concepts, school motivation, and the development of scientific thinking among children. Methodologically, a basic study was conducted with a quantitative approach, non-experimental design, cross-sectional scope, and associative correlational level. The population consisted of 92 students, while the sample included 28 participants selected through non-probabilistic convenience sampling. Data were collected through a survey using a single 24-item questionnaire distributed across two study categories and assessed on a five-point Likert scale. Reliability reached a Cronbach's Alpha of 0.881. The Shapiro-Wilk test showed normality in the scores; therefore, Pearson's correlation was applied. Results revealed positive and significant associations between virtual simulations, educational gamification, and augmented reality with the teaching of Natural Sciences. The overall relationship reached $r = 0.748$ and $p = 0.000$, allowing acceptance of the research hypothesis. It was concluded that interactive technological resources constituted a relevant didactic mediation to strengthen a more comprehensive, motivating, and scientific-thinking-oriented teaching of Natural Sciences.

Keywords: Interactive technological resources, Teaching, Natural Sciences, Virtual simulations, Elementary Basic Education.

Sumário

O estudo determinou a relação entre o uso de recursos tecnológicos interativos e o ensino de Ciências Naturais em estudantes de Educação Básica Elemental da Unidade Educativa Guizhaguiña, paróquia Guizhaguiña, cantão Zaruma, província El Oro, 2026. A pesquisa

surgiu da necessidade de fortalecer práticas pedagógicas capazes de vincular simulações virtuais, gamificação e realidade aumentada com a compreensão de conceitos científicos, a motivação escolar e o desenvolvimento do pensamento científico na infância. Metodologicamente, foi desenvolvida uma pesquisa básica, de abordagem quantitativa, delineamento não experimental, corte transversal e alcance correlacional associativo. A população foi composta por 92 estudantes e a amostra por 28 participantes, selecionados por meio de amostragem não probabilística por conveniência. Para a coleta de informações foi aplicado um questionário único de 24 itens, distribuído em duas categorias de estudo e avaliado com escala Likert de cinco pontos. A confiabilidade alcançou um Alfa de Cronbach de 0,881. O teste de Shapiro-Wilk evidenciou normalidade nas pontuações, razão pela qual foi utilizada a correlação de Pearson. Os resultados mostraram associações positivas e significativas entre as simulações virtuais, a gamificação educativa e a realidade aumentada com o ensino de Ciências Naturais. A relação geral alcançou $r = 0,748$ e $p = 0,000$, o que permitiu aceitar a hipótese investigativa. Concluiu-se que os recursos tecnológicos interativos constituíram uma mediação didática pertinente para fortalecer um ensino de Ciências Naturais mais compreensivo, motivador e orientado ao pensamento científico.

Palavras-chave: Recursos tecnológicos interativos, Ensino, Ciências Naturais, Simulações virtuais, Educação Básica Fundamental.

Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Básica Elemental enfrentó el reto de convertir contenidos abstractos sobre seres vivos, materia, energía o el entorno natural en experiencias accesibles para la niñez. En numerosas aulas, estos contenidos se trabajaron mediante exposiciones verbales y textos escritos, con escasas oportunidades para visualizar procesos, manipular representaciones dinámicas o interactuar con fenómenos

científicos de manera directa. Esta limitación restringió la comprensión profunda, porque el estudiante podía memorizar definiciones sin necesariamente vincularlas con procesos observables ni con experiencias significativas de aprendizaje.

Frente a este escenario, los recursos tecnológicos interactivos adquirieron relevancia pedagógica porque ofrecieron alternativas para representar fenómenos científicos mediante simulaciones, entornos gamificados y elementos de realidad aumentada. Estas herramientas permitieron transformar conceptos abstractos en representaciones visuales, manipulables y dinámicas, capaces de captar la atención infantil y de facilitar procesos de exploración guiada. Sin embargo, su efectividad dependió de una integración pedagógica intencionada; de lo contrario, la tecnología podía limitarse a un recurso decorativo sin incidencia real en la comprensión científica del estudiantado.

En una primera aproximación global, según Sudrajat et al. (2023), en Indonesia, los medios digitales aplicados en cuarto grado de educación primaria fueron examinados respecto de su incidencia en los resultados de aprendizaje del estudiantado mediante un diseño experimental con tarjetas didácticas digitales aplicado a 126 estudiantes. Los autores reportaron una validación de contenido del 83,3% por parte de expertos y del 93,3% en la validación de medios, lo que respaldó la pertinencia del recurso digital para elevar el desempeño académico en comparación con métodos exclusivamente expositivos. Esta perspectiva resultó relevante para el presente estudio, porque los recursos tecnológicos interactivos no se limitaron a sustituir materiales tradicionales, sino que abrieron rutas distintas para representar contenidos

curriculares ante la niñez. Como lo expresan Gameil y Al-Abdullatif (2023), en Arabia Saudita, las plataformas digitales de aprendizaje fueron examinadas como herramientas para fortalecer las competencias de diseño instruccional y el compromiso de futuros docentes durante su formación profesional, mediante un diseño cuasiexperimental aplicado a 61 maestras en formación de la Universidad Rey Faisal. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest ($M = 9,75$) y el posttest ($M = 24,72$), con $t = 34,674$ y $p = 0,000$, lo que confirmó la efectividad de la plataforma digital para desarrollar competencias cognitivas de diseño instruccional. Esta lectura permitió comprender que el aprovechamiento de los recursos tecnológicos interactivos no dependió únicamente de la herramienta disponible, sino también de la capacidad docente para integrarla de manera pedagógicamente coherente dentro del aula de ciencias.

Tal como lo indican Ratinho y Martins (2023), en Portugal, las estrategias gamificadas implementadas en distintos niveles educativos fueron revisadas sistemáticamente mediante la metodología PRISMA 2020, a partir de 548 artículos identificados, de los cuales 40 estudios cumplieron los criterios de selección. El análisis mostró que elementos como puntos, insignias y rankings se usaron ampliamente para motivar al estudiantado, aunque dicho efecto motivacional pudo decrecer si la propuesta no incorporaba progresión pedagógica sostenida. Esta aportación sostuvo la pertinencia de examinar la gamificación como una dimensión específica dentro de los recursos tecnológicos interactivos aplicados a la enseñanza científica infantil. De acuerdo con Mayer (2024), en Estados Unidos, la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia fue actualizada a partir de más de tres décadas de investigación empírica, sistematizada en más

de 200 comparaciones experimentales que respaldaron principios de diseño como el de coherencia, cuyo tamaño del efecto alcanzó $d = 0,70$ al eliminar detalles interesantes pero irrelevantes del material multimedia. El autor sostuvo que los recursos multimedia bien diseñados redujeron la carga cognitiva innecesaria y favorecieron representaciones mentales más sólidas de los fenómenos estudiados. Esta mirada resultó pertinente porque los estudiantes de Educación Básica Elemental requerían materiales que articularan estímulos visuales e interactivos sin saturar su capacidad de procesamiento durante el aprendizaje de Ciencias Naturales.

Bajo una perspectiva latinoamericana, como lo señalan Salgado (2023), en México, los efectos de la realidad virtual y la realidad aumentada sobre las actitudes hacia la ciencia fueron analizados en estudiantes de primaria divididos en grupo control y grupo experimental, mediante un diseño de preprueba y posprueba. El estudio reportó que la respuesta "Siempre" ante la pregunta "¿Te gusta la ciencia?" incrementó del 37,5% al 50% en el grupo experimental, mientras que disminuyó del 18,8% al 12,5% en el grupo control ($p < 0,05$). En esa dirección, la presente investigación asumió que los recursos tecnológicos interactivos podían fortalecer la enseñanza de Ciencias Naturales cuando el estudiantado interactuaba directamente con representaciones virtuales de procesos naturales.

En correspondencia con este planteamiento, Banoy (2019), en Colombia, analizó el uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación y su influencia en el aprendizaje significativo de estudiantes de media técnica en Zipaquirá, mediante un diseño cuasiexperimental de enfoque mixto desarrollado en el marco de una investigación

doctoral. El autor encontró que el 85% de los docentes encuestados consideró que el uso pedagógico de las TIC mejoraría significativamente el aprendizaje de los estudiantes siempre o casi siempre, mientras que el 80% señaló que esta integración incrementaría el interés por la lectura y la escritura. Esta evidencia fortaleció la comprensión de que la efectividad de los recursos tecnológicos dependió, en gran medida, de la disposición pedagógica con la que el docente los incorporó al aula.

Conforme a lo planteado por Puicaño (2024), en Perú, la influencia del uso de las TIC en el aprendizaje significativo fue examinada en una institución educativa de Urasqui, provincia de Camaná, Arequipa, mediante un diseño no experimental descriptivo correlacional causal aplicado a una muestra de 89 estudiantes de secundaria seleccionados aleatoriamente. La autora encontró una relación lineal positiva altamente significativa, con un coeficiente de correlación de 0,87 y un nivel de explicación del 77,18% entre el uso de las TIC y el aprendizaje significativo, confirmando que esta tecnología constituyó un factor determinante en el proceso de aprendizaje del estudiantado. Esta perspectiva reforzó la pertinencia de examinar la relación entre recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de contenidos científicos en contextos escolares latinoamericanos.

Desde un enfoque experiencial, en palabras de Ruiz et al. (2025), las herramientas digitales empleadas en la enseñanza colaborativa de Ciencias Naturales fueron documentadas en la Unidad Educativa "Provincia de Bolívar", en una muestra de 50 estudiantes y 10 docentes de Educación General Básica, mediante plataformas como Google Classroom, simuladores PhET y herramientas colaborativas

como Padlet. Los autores reportaron que el 85% de los estudiantes manifestó una mejora en su comprensión de los contenidos científicos tras la integración de dichas herramientas digitales. Así, los recursos tecnológicos interactivos se comprendieron como mediaciones capaces de acercar la ciencia escolar a la realidad cotidiana del estudiantado mediante experiencias visuales atractivas y comprensibles.

Con un enfoque experimental, tal como lo sostienen Mera y López (2023), el uso de simuladores PhET como herramienta didáctica para el mejoramiento del rendimiento académico fue examinado en la Unidad Educativa Fiscal Manta mediante un diseño cuasiexperimental con dos grupos equivalentes, aplicado a una muestra de 78 estudiantes de segundo de bachillerato, de los cuales 40 conformaron el grupo experimental y 38 el grupo de control. Los autores reportaron una diferencia significativa entre los resultados del postest del grupo experimental frente al grupo de control, lo que evidenció un efecto positivo del simulador sobre el aprendizaje de energía mecánica. Esta orientación resultó útil para el presente estudio, porque permitió fundamentar que las simulaciones interactivas, la gamificación y la realidad aumentada constituían dimensiones articuladas de una misma estrategia tecnológica para la enseñanza de las ciencias escolares.

En el escenario ecuatoriano, como lo evidencian Gutiérrez y Sono (2025), en la provincia de Santa Elena, el uso de tecnologías de la información y la comunicación en el aprendizaje de Ciencias Naturales fue examinado en una muestra de 56 estudiantes de séptimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa Rosa Zárate, mediante un diseño no experimental comparativo con grupo experimental y grupo de control. Los autores

encontraron que el 100% del grupo experimental utilizó herramientas tecnológicas con regularidad, frente a solo un 32% del grupo de control, y que el 70% del grupo experimental reportó mejoras en sus calificaciones vinculadas al uso de TIC. Esta perspectiva fortaleció la pertinencia de examinar dicha relación en contextos rurales ecuatorianos, donde el acceso a tecnología educativa podía presentar particularidades distintas a las instituciones urbanas del país.

En sintonía con este planteamiento, Aquino et al. (2023) analizaron, en la Escuela de Educación Básica Particular Las Cumbres, el uso de la realidad aumentada para mejorar la motivación en la asignatura de Ciencias Naturales mediante el cuestionario IMMS adaptado. Los autores reportaron una fuerte percepción de relevancia (media = 4,76; DE = 0,81) y un alto nivel de satisfacción (media = 4,65; DE = 0,97) entre el estudiantado que utilizó la tecnología, lo que respaldó su efectividad para despertar interés y generar una experiencia educativa satisfactoria. Esta perspectiva reforzó la necesidad de examinar cómo los recursos tecnológicos interactivos incidieron en la enseñanza científica escolar dentro de instituciones educativas rurales del territorio ecuatoriano, como la parroquia Guizhaguiña.

De manera situada, la Unidad Educativa Guizhaguiña, ubicada en la parroquia Guizhaguiña, cantón Zaruma, provincia de El Oro, constituyó un contexto pertinente para analizar la relación entre recursos tecnológicos interactivos y enseñanza de Ciencias Naturales. En Educación Básica Elemental, los estudiantes se encontraron en una etapa formativa en la que la curiosidad y la atención visual pudieron convertirse en rutas favorables para comprender fenómenos del entorno natural. No obstante,

cuando las clases se desarrollaron exclusivamente con recursos impresos y explicaciones verbales, la comprensión tendió a limitarse a la memorización de definiciones sin vínculo experiencial. A partir de este planteamiento, la población de 92 estudiantes y la muestra de 28 participantes permitieron examinar una problemática concreta: cómo el uso de simulaciones virtuales, la gamificación educativa y la realidad aumentada se relacionaron con la enseñanza de Ciencias Naturales en dicha institución. La investigación respondió a la necesidad de incorporar mediaciones tecnológicas accesibles en contextos rurales con recursos limitados. En consecuencia, el estudio buscó aportar evidencia para que la enseñanza de Ciencias Naturales fuera más interactiva, comprensible y motivadora para la niñez de la zona.

Con proyección social, la investigación se justificó porque la comprensión de fenómenos científicos mediante recursos tecnológicos interactivos permitió que los estudiantes de contextos rurales accedieran a representaciones visuales que habitualmente requerían laboratorios o materiales especializados no disponibles en su entorno inmediato. Según Resabala y Aguilar (2024), la incorporación de realidad aumentada en instituciones de Educación Básica favoreció procesos de enseñanza-aprendizaje más inclusivos al equiparar oportunidades de acceso a representaciones científicas avanzadas. En ese sentido, estudiar esta relación aportó a una educación científica más equitativa para la niñez de la parroquia Guizhaguiña. En el plano práctico, el estudio ofreció una ruta aplicable para que el docente seleccionara recursos tecnológicos interactivos acordes a las condiciones reales de conectividad y equipamiento de la institución educativa. Como lo señalan Logroño y Ramos (2023), la

integración planificada de entornos digitales interactivos incrementó la motivación, la participación activa y la construcción de aprendizajes significativos en estudiantes de Educación Básica. Por ello, analizar esta relación resultó valioso para mejorar la selección de herramientas digitales, la organización de actividades y el acompañamiento docente durante experiencias interactivas de Ciencias Naturales.

Desde la mediación pedagógica, la investigación se justificó porque vinculó el uso de tecnología interactiva con la enseñanza científica, superando la idea de que la tecnología educativa servía únicamente como complemento decorativo de la clase. Tal como lo indican Pinango y Quinchiguango (2024), la realidad aumentada permitió que los estudiantes exploraran virtualmente fenómenos del mundo natural y manipularan objetos virtuales para profundizar su comprensión científica. Esta secuencia resultó coherente con recursos interactivos que iniciaron en la observación virtual, avanzaron hacia la manipulación guiada y culminaron en explicaciones científicas escolares más fundamentadas.

En términos académicos, el estudio aportó una operacionalización clara de dos categorías vinculadas con la enseñanza de Ciencias Naturales: recursos tecnológicos interactivos y enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica Elemental. Como lo señalan Mayorga y Tibán (2024), integrar contextos cotidianos y recursos didácticos contextualizados en la enseñanza de las ciencias permitió que los estudiantes relacionaran la teoría con su experiencia previa, potenciando la construcción de aprendizajes significativos. Desde esta base, la investigación fortaleció la construcción de instrumentos, dimensiones e indicadores pertinentes para evaluar prácticas tecnológicas

escolares y generar evidencia cuantitativa en contextos rurales de Educación Básica. En clave conceptual, los recursos tecnológicos interactivos se comprendieron como herramientas digitales que permitieron al estudiante intervenir activamente sobre representaciones virtuales de fenómenos científicos, recibiendo retroalimentación inmediata sobre sus acciones. Según García et al. (2023), el uso de plataformas gamificadas incidió de manera significativa sobre la motivación, el involucramiento cognitivo y el desempeño académico del estudiantado, siendo la motivación el componente con mayor efecto dentro del modelo analizado. Desde esta mirada, el recurso tecnológico no se limitó a presentar información, sino que constituyó una situación para explorar, decidir y observar consecuencias dentro de un entorno controlado.

Asimismo, esta categoría se relacionó con una visión activa del aprendizaje, donde el estudiante pudo convertirse en agente de su propio proceso mediante la manipulación de variables virtuales. En ese sentido, Zeng et al. (2024) examinaron mediante un metaanálisis el efecto de la gamificación sobre el desempeño académico estudiantil, encontrando un efecto moderadamente positivo y consistente en distintas regiones, niveles educativos y asignaturas. En este marco, los recursos tecnológicos interactivos presentaron mayor valor formativo cuando articularon motivación con propósito pedagógico claro, evitando que la interactividad se redujera a un estímulo pasajero. Con base en el modelo del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, la categoría se definió como el conjunto de herramientas digitales que permitieron representar, simular y manipular fenómenos científicos mediante interfaces interactivas diseñadas con propósito didáctico. Según Jiménez et al. (2023), la integración

efectiva de tecnología educativa requirió articular conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento tecnológico de manera simultánea dentro de la práctica docente. Así, el modelo asumió tres dimensiones: simulaciones y laboratorios virtuales, gamificación educativa, y realidad aumentada y multimedia interactiva.

Conforme a lo planteado por León (2024), sostiene que la tecnología educativa alcanzó mayor impacto cuando se integró de manera articulada con los contenidos disciplinares y las estrategias pedagógicas correspondientes, evitando su incorporación aislada o meramente instrumental. Desde esta perspectiva, los recursos tecnológicos interactivos aplicados a la enseñanza de Ciencias Naturales debieron diseñarse considerando simultáneamente qué contenido científico se representaba, qué estrategia didáctica lo acompañaba y qué herramienta tecnológica resultaba más adecuada para dicho propósito. Esta articulación permitió comprender que la simple disponibilidad de dispositivos o software no garantizaba, por sí misma, una mejora en la comprensión científica del estudiantado de Educación Básica Elemental.

La dimensión de simulaciones y laboratorios virtuales se entendió como entornos digitales que reprodujeron fenómenos científicos mediante representaciones manipulables, permitiendo al estudiante modificar variables y observar resultados sin los riesgos asociados a la experimentación física. De acuerdo con Banda y Nzabahimana (2023), estos entornos virtuales facilitaron la comprensión de procesos científicos abstractos al ofrecer retroalimentación visual inmediata sobre las decisiones tomadas por el usuario. En esta dimensión, el estudiante no solo observó un fenómeno representado digitalmente, sino que

intervino sobre sus condiciones para comprender relaciones de causa y efecto propias de las Ciencias Naturales. La gamificación educativa se concibió como la incorporación de elementos propios del juego, tales como puntos, niveles, retos o recompensas, dentro de actividades de enseñanza con el propósito de incrementar el interés y la persistencia del estudiantado. Según Cao et al. (2022), los elementos de dificultad y la orientación de meta dominante en tablas de clasificación gamificadas incidieron de manera distinta sobre la participación del estudiantado, dependiendo de cómo se diseñó el reto propuesto. Por ello, esta dimensión valoró si el estudiante mantuvo interés sostenido, asumió retos progresivos y participó voluntariamente en actividades científicas mediadas por dinámicas lúdicas digitales.

La realidad aumentada y multimedia interactiva se definieron como tecnologías que superpusieron elementos virtuales sobre el entorno físico o combinaron imagen, sonido y texto de manera dinámica para representar fenómenos científicos. Tal como lo indican Liu et al. (2023), una aplicación experiencial de química basada en realidad aumentada favoreció ganancias de conocimiento, motivación de aprendizaje y una percepción positiva de la tecnología entre el estudiantado participante. Desde esta perspectiva, la dimensión permitió valorar si el recurso tecnológico generó comprensión científica genuina, más allá del atractivo visual inicial. Desde la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1985), la motivación del estudiante se interpretó como resultado de la satisfacción de necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y vinculación durante el proceso de aprendizaje. En esta línea, los recursos tecnológicos interactivos pudieron favorecer la motivación cuando permitieron al estudiante

tomar decisiones, percibir progreso y sentirse capaz de superar los retos propuestos. En concordancia con ello, Ryan y Deci (2020) plantearon que la distinción entre motivación intrínseca y extrínseca resultó relevante para comprender por qué ciertos entornos digitales sostuvieron el interés escolar de manera más duradera que otros. Desde la teoría del aprendizaje basado en juegos de Prensky (2001), el conocimiento se construyó mediante la participación activa en dinámicas estructuradas que combinaron desafío, retroalimentación y progresión. Los materiales gamificados ofrecieron un soporte motivacional para sostener la atención infantil durante actividades científicas prolongadas. A la luz de lo expuesto por Furkan y Koçtürk (2025), un metaanálisis centrado en educación K-12 confirmó un efecto positivo y consistente de la gamificación sobre la motivación estudiantil, aunque con variaciones según el nivel educativo y el tipo de motivación examinada. Así, el recurso gamificado permitió sostener el interés inicial y orientarlo hacia la comprensión científica.

Desde la perspectiva de la personalización tecnológica del aprendizaje de Walkington y Bernacki (2020), los entornos digitales se organizaron para ajustar contenidos y ritmos según las necesidades particulares de cada estudiante. Esta orientación resultó compatible con recursos interactivos que iniciaron en la exploración libre, avanzaron hacia la retroalimentación adaptativa y culminaron en la consolidación de conceptos científicos. Según Halkiopoulos y Gkintoni (2024), las herramientas digitales basadas en inteligencia artificial permitieron personalizar trayectorias de aprendizaje y adaptar la evaluación a las necesidades cognitivas del estudiantado, lo que sugirió oportunidades futuras para enriquecer los recursos tecnológicos interactivos aplicados

a la enseñanza de Ciencias Naturales. La enseñanza de Ciencias Naturales se comprendió como el conjunto de estrategias didácticas orientadas a que el estudiante comprendiera fenómenos del entorno natural, desarrollara interés por la indagación científica y construyera explicaciones fundamentadas sobre procesos biológicos, físicos y químicos básicos. En este contexto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2023) advirtió que los resultados internacionales en ciencias evidenciaron brechas persistentes en la comprensión conceptual del estudiantado de educación básica en distintos países participantes. Esta perspectiva permitió sostener que la enseñanza de Ciencias Naturales requería estrategias renovadas capaces de mejorar la comprensión científica desde los primeros niveles escolares.

En clave didáctica, la enseñanza de Ciencias Naturales se relacionó con experiencias capaces de conectar contenidos curriculares con la observación del entorno inmediato del estudiante. Como lo señalan Moreno et al. (2023), el diseño de guías metodológicas digitales con herramientas como simulaciones, plataformas lúdicas y recursos interactivos favoreció procesos de enseñanza más dinámicos y participativos en distintas áreas del conocimiento escolar. Desde esta mirada, la enseñanza científica escolar no se redujo a la transmisión de contenidos, sino que constituyó una situación para observar, preguntar y comprender procesos del mundo natural. Con base en el modelo de actividades científicas escolares estructuradas, la categoría se definió como el conjunto de prácticas docentes orientadas a desarrollar conocimientos, habilidades de indagación y actitudes positivas hacia la ciencia en el estudiantado de educación básica. Conforme et al. (2024), las actividades científicas desarrolladas en primaria se

relacionaron significativamente con el conocimiento adquirido, las habilidades indagativas y la actitud del estudiantado hacia la ciencia escolar. En consecuencia, el modelo asumió tres dimensiones: comprensión de conceptos científicos, motivación y participación en el aprendizaje científico, y desarrollo del pensamiento científico. De acuerdo con Rosa y Ramayón (2023), explica que la enseñanza de Ciencias Naturales alcanzó mayor efectividad cuando combinó de manera equilibrada la adquisición de conocimientos conceptuales, el desarrollo de habilidades propias de la indagación científica y la construcción de actitudes favorables hacia el aprendizaje de la ciencia. Desde esta perspectiva, una clase de Ciencias Naturales no debía limitarse a la exposición de contenidos, sino integrar oportunidades para que el estudiante comprendiera conceptos, participara activamente en su aprendizaje y desarrollara progresivamente formas de pensamiento científico aplicables a fenómenos de su entorno cotidiano en Educación Básica Elemental.

La comprensión de conceptos científicos se entendió como la capacidad del estudiante para reconocer, relacionar y explicar nociones básicas sobre seres vivos, materia, energía y fenómenos naturales propios del currículo de Educación Básica Elemental. Según Torres et al. (2025), el aprendizaje inmersivo mediante realidad aumentada y virtual favoreció la comprensión de conceptos abstractos en estudiantes de educación básica, al ofrecer representaciones visuales que sustituyeron explicaciones exclusivamente verbales. En esta dimensión, el estudiante no solo memorizó definiciones, sino que estableció relaciones conceptuales sustentadas en representaciones interactivas del fenómeno estudiado. La motivación y participación en el aprendizaje científico se concibieron como la disposición

del estudiante para involucrarse activamente en actividades relacionadas con Ciencias Naturales, manteniendo interés sostenido durante el desarrollo de las clases. De acuerdo con Karunakaran y Dhanawardana (2023), la integración de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfrentó desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos y la formación docente, factores que incidieron directamente en la participación efectiva del estudiantado durante las actividades escolares. Por ello, esta dimensión valoró si el estudiante participó voluntariamente, formuló preguntas y mostró interés sostenido durante las actividades científicas desarrolladas en el aula.

El desarrollo del pensamiento científico se definió como la capacidad progresiva del estudiante para observar, comparar, formular preguntas sencillas y establecer relaciones lógicas sobre fenómenos naturales de su entorno inmediato. Tal como lo indica Molnár (2024), el uso adecuado de la tecnología en el aula pudo potenciar la eficacia del aprendizaje y el razonamiento del estudiantado cuando se articuló con estrategias pedagógicas centradas en la comprensión activa, más allá de la simple transmisión de contenidos. Desde esta perspectiva, la dimensión permitió valorar si el estudiantado avanzó desde la observación simple hacia formas iniciales de razonamiento científico escolar. Desde la teoría constructivista del aprendizaje científico de Driver et al. (1994), el conocimiento se construyó cuando el estudiante relacionó sus ideas previas con nuevas evidencias observadas durante la experiencia escolar. Los recursos interactivos ofrecieron representaciones concretas para cuestionar explicaciones intuitivas y construir interpretaciones más precisas sobre fenómenos naturales. Como lo expresan Kilag et al. (2023), la integración de

recursos multimedia dentro de entornos constructivistas mejoró significativamente la motivación y el compromiso del estudiantado, quienes reportaron mayores niveles de interés y satisfacción con su experiencia de aprendizaje.

Desde la teoría del aprendizaje activo en primaria de Bonwell y Eison (1991), el estudiante construyó comprensión científica mediante la participación directa en actividades estructuradas con propósito definido, antes que mediante la recepción pasiva de información. Esta estructura resultó compatible con recursos tecnológicos que iniciaron en una pregunta sencilla, avanzaron hacia la exploración interactiva y culminaron en la consolidación conceptual. Según Khaeruddin y Bancong (2022), la educación STEM mediada por simulaciones interactivas favoreció el desarrollo del pensamiento crítico cuando se articuló con preguntas orientadoras y exploración guiada del fenómeno estudiado.

Desde la teoría de la indagación científica escolar de Schwab (1966), el estudiante aprendió ciencias cuando tuvo oportunidades de observar, preguntar y buscar explicaciones fundamentadas sobre fenómenos de su entorno, en lugar de recibir conclusiones ya elaboradas. Esta perspectiva permitió comprender que la enseñanza de Ciencias Naturales debía promover la curiosidad antes que la memorización de respuestas. Conforme a Conrad et al. (2024), una revisión sistemática sobre la efectividad de la realidad virtual inmersiva en contextos educativos confirmó que esta tecnología favoreció el aprendizaje cuando se integró de manera estructurada con objetivos pedagógicos claros y acompañamiento docente sostenido. El objetivo general de la investigación consistió en determinar la relación entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de

Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguiña, parroquia Guizhaguiña, cantón Zaruma, provincia El Oro, 2026. A partir de este propósito general, se plantearon tres objetivos específicos que permitieron desagregar el análisis por dimensiones: el primero consistió en determinar la relación entre las simulaciones y laboratorios virtuales y la enseñanza de Ciencias Naturales en la muestra de estudio; el segundo, en analizar la relación entre la gamificación educativa y la enseñanza de Ciencias Naturales en el objeto de estudio; y el tercero, en establecer la relación entre la realidad aumentada y multimedia interactiva y la enseñanza de Ciencias Naturales en la unidad de análisis.

En coherencia con los objetivos planteados, se formuló como hipótesis investigativa, que existe relación significativa entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguiña, 2026. De manera complementaria, se planteó como hipótesis nula, que no existe relación significativa entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales en la misma población de estudio. Asimismo, el estudio se orientó por la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es la relación entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguiña, parroquia Guizhaguiña, cantón Zaruma, provincia El Oro, 2026?

Materiales y Métodos

El estudio fue de tipo básico, debido a que se orientó a ampliar la comprensión teórica y empírica sobre la relación entre el uso de

recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales. Su propósito no consistió en aplicar un programa de intervención tecnológica inmediata, sino en analizar cómo las simulaciones virtuales, la gamificación educativa y la realidad aumentada se vincularon con la comprensión, la motivación y el pensamiento científico del estudiantado dentro del contexto escolar seleccionado. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, porque la información fue recogida mediante datos numéricos derivados de una escala estructurada aplicada al estudiantado. Este enfoque permitió medir las respuestas, organizar puntuaciones por dimensiones y establecer relaciones estadísticas entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales. Asimismo, el diseño fue no experimental y transversal, puesto que no se manipuló ninguna condición del aula y los datos se recopilaban en un único momento del proceso investigativo.

El alcance fue correlacional asociativo, debido a que se buscó determinar la intensidad y dirección de la relación entre las dimensiones de los recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales. La investigación no pretendió demostrar causalidad, sino reconocer si existió correspondencia estadística entre las simulaciones virtuales, la gamificación educativa, la realidad aumentada y la enseñanza de Ciencias Naturales. Esta delimitación resultó coherente con los objetivos planteados y con la naturaleza cuantitativa del estudio. La población estuvo conformada por 92 estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguiña, ubicada en la parroquia Guizhaguiña, cantón Zaruma, provincia El Oro, durante el año 2026. La muestra quedó integrada por 28 estudiantes,

seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Esta decisión respondió a criterios de acceso real al campo, disponibilidad del grupo, autorización institucional y posibilidad efectiva de aplicar el instrumento en condiciones organizadas. Por ello, el análisis se centró en la muestra definida y no pretendió generalizar resultados a todos los contextos educativos.

Para la recolección de información se empleó la técnica de la encuesta y se aplicó un cuestionario estructurado de 24 ítems. El instrumento distribuyó 12 ítems para recursos tecnológicos interactivos y 12 ítems para enseñanza de Ciencias Naturales. Cada categoría estuvo organizada en tres dimensiones, dos indicadores por dimensión y dos ítems por indicador. La escala utilizada fue Likert de cinco puntos: 5 Siempre, 4 Casi siempre, 3 A veces, 2 Casi nunca y 1 Nunca. La confiabilidad del cuestionario se calculó mediante el Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue 0,881. Este valor permitió interpretar que el instrumento presentó una consistencia interna alta y que los ítems mantuvieron coherencia para valorar las dimensiones planteadas. Según Zakariya (2022), valores de Alfa de Cronbach superiores a 0,80 evidenciaron una fiabilidad adecuada para instrumentos aplicados en investigación educativa, aunque el coeficiente debió interpretarse considerando la dimensionalidad de la escala y las características de la muestra evaluada. Antes de aplicar el análisis correlacional, se efectuó la prueba de normalidad, debido a que la muestra estuvo integrada por 28 estudiantes. Los resultados mostraron un valor de significancia de 0,142 para recursos tecnológicos interactivos y de 0,098 para enseñanza de Ciencias Naturales, ambos superiores a 0,05, lo que permitió aceptar el supuesto de normalidad. En consecuencia, se utilizó el coeficiente de

correlación de Pearson para responder al objetivo general y a los tres objetivos específicos establecidos en el estudio.

El tratamiento estadístico se efectuó mediante la revisión, codificación y organización de las respuestas en una matriz de datos. Luego, se obtuvieron puntuaciones por dimensión y por categoría de estudio, considerando la escala Likert de cinco puntos. Posteriormente, se aplicó la correlación de Pearson para estimar la asociación entre cada dimensión de los recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales, así como la relación general entre ambas categorías de estudio. En el plano ético, se solicitó consentimiento informado a los representantes legales y asentimiento a los estudiantes antes de aplicar el cuestionario. Se explicó el propósito de la investigación, el carácter voluntario de la participación y la posibilidad de retirarse sin afectación académica. Según Alhabsi (2024), el consentimiento informado constituyó un requisito ético fundamental para garantizar que los participantes de estudios educativos comprendieran con claridad los alcances y propósitos de la investigación antes de involucrarse en ella.

Asimismo, se garantizó confidencialidad y anonimato durante todas las fases del estudio. Ningún cuestionario incluyó nombres propios ni datos que permitieran identificar individualmente a los estudiantes. La información fue presentada de manera agrupada y utilizada exclusivamente con fines académicos. Como lo expresan Kang y Hwang (2023), la confidencialidad y el anonimato constituyeron principios éticos esenciales para proteger la información personal de los participantes y fortalecer la credibilidad de los procesos de investigación. Se asumió un manejo responsable de la información, evitando alterar

resultados, forzar interpretaciones o presentar conclusiones no sustentadas en los datos. Los registros fueron tratados con rigurosidad y respeto hacia la comunidad educativa de la parroquia Guizhaguíña. Tal como lo señala Martínez (2024), la responsabilidad social educativa debió orientarse a sensibilizar a las instituciones sobre su compromiso con la comunidad, evitando prácticas que

comprometieran la confianza y el bienestar de los participantes involucrados en los procesos investigativos.

Resultados y Discusión

La tabla 1 evidencia el objetivo específico 1: Determinar la relación entre las simulaciones y laboratorios virtuales y la enseñanza de Ciencias Naturales en la muestra de estudio.

Tabla 1. *Correlación entre simulaciones y laboratorios virtuales y enseñanza de Ciencias Naturales.*

Correlaciones	Simulaciones y laboratorios virtuales	Enseñanza de Ciencias Naturales
Simulaciones y laboratorios virtuales		
Correlación de Pearson	1	0,612
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	28	28
Enseñanza de Ciencias Naturales		
Correlación de Pearson	0,612	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	28	28

Fuente: Elaboración propia.

Los datos de la Tabla 1 permitieron identificar una relación positiva moderada y estadísticamente significativa entre las simulaciones y laboratorios virtuales y la enseñanza de Ciencias Naturales. El coeficiente de Pearson alcanzó $r = 0,612$ y la significancia bilateral fue $p = 0,000$. Este resultado evidenció que, cuando los estudiantes interactuaron con representaciones virtuales de fenómenos científicos, también presentaron mejores condiciones para comprender conceptos, participar en clase y avanzar hacia formas iniciales de razonamiento científico dentro del aula.

Desde una lectura pedagógica situada, la relación positiva moderada entre las simulaciones y laboratorios virtuales y la enseñanza de Ciencias Naturales, con $r = 0,612$ y $p = 0,000$, evidenció que el entorno virtual no funcionó como un simple complemento visual, sino como una mediación inicial para observar fenómenos con mayor claridad. Tal como lo sostienen Sudrajat et al. (2023), la

incorporación sistemática de materiales digitales interactivos favoreció la retención de contenidos escolares en estudiantes de primaria. En correspondencia, Gameil y Al-Abdullatif (2023) destacaron que la exposición a plataformas digitales fortaleció las competencias de diseño instruccional necesarias para integrar simulaciones de manera pedagógicamente coherente.

Asimismo, Salgado (2023) señaló que las actitudes favorables hacia la ciencia incrementaron significativamente en el grupo expuesto a realidad virtual y aumentada. De forma complementaria, Matías et al. (2023) mostraron que la realidad aumentada fortaleció la comprensión de estructuras naturales abstractas; por ello, interactuar con representaciones virtuales constituyó una condición relevante para comprender procesos científicos escolares. La tabla 2 evidencia el Objetivo específico 2: Analizar la relación entre la gamificación educativa y la enseñanza de Ciencias Naturales en el objeto de estudio.

Tabla 2. *Correlación entre gamificación educativa y enseñanza de Ciencias Naturales,*

Correlaciones	Gamificación educativa	Enseñanza de Ciencias Naturales
Gamificación educativa		
Correlación de Pearson	1	0,705
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	28	28
Enseñanza de Ciencias Naturales		
Correlación de Pearson	0,705	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	28	28

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la Tabla 2 mostraron una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la gamificación educativa y la enseñanza de Ciencias Naturales. El coeficiente de Pearson fue $r = 0,705$ y la significancia bilateral alcanzó $p = 0,000$. Este hallazgo indicó que la incorporación de retos, puntos y dinámicas lúdicas digitales se asoció con una mayor motivación y participación del estudiantado, especialmente al sostener el interés durante actividades científicas de mayor duración dentro del aula.

En el desarrollo motivacional, la relación positiva alta entre la gamificación educativa y la enseñanza de Ciencias Naturales, con $r = 0,705$ y $p = 0,000$, permitió comprender que las dinámicas lúdicas incidieron directamente en la participación del estudiantado. Como lo expresan Ratinho y Martins (2023), las

estrategias gamificadas incrementaron el interés inicial por las actividades escolares cuando incorporaron progresión pedagógica sostenida.

En esa misma línea, Mayer (2024) evidenció que los recursos multimedia bien diseñados redujeron la carga cognitiva innecesaria y favorecieron representaciones mentales más sólidas. De acuerdo con Ruiz García et al. (2025), las herramientas digitales aplicadas en experiencias concretas facilitaron la comprensión de contenidos sobre el entorno natural en el 85% de los estudiantes evaluados. A su vez, Mera y López (2023) advirtieron que las habilidades experimentales mediadas por simuladores requirieron actividades guiadas con registro de resultados; por tanto, gamificar la enseñanza con propósito pedagógico favoreció una participación más sostenida.

Tabla 3. *Correlación entre realidad aumentada y multimedia interactiva y enseñanza de Ciencias Naturales*

Correlaciones	Realidad aumentada y multimedia interactiva	Enseñanza de Ciencias Naturales
Realidad aumentada y multimedia interactiva		
Correlación de Pearson	1	0,769
Sig. (bilateral)	—	0,000
N	28	28
Enseñanza de Ciencias Naturales		
Correlación de Pearson	0,769	1
Sig. (bilateral)	0,000	—
N	28	28

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 muestra el objetivo específico 3: Establecer la relación entre la realidad

aumentada y multimedia interactiva y la enseñanza de Ciencias Naturales en la unidad de

análisis. La Tabla 3 evidenció una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre la realidad aumentada y multimedia interactiva y la enseñanza de Ciencias Naturales. El coeficiente de Pearson alcanzó $r = 0,769$ y la significancia bilateral fue $p = 0,000$. Este resultado mostró que la posibilidad de observar elementos virtuales superpuestos al entorno real se vinculó con una mejor comprensión conceptual, mayor motivación y avances en el razonamiento científico del estudiantado durante las clases.

Con especial fuerza interpretativa, la relación positiva alta entre la realidad aumentada y multimedia interactiva y la enseñanza de Ciencias Naturales, con $r = 0,769$ y $p = 0,000$, mostró que la enseñanza científica se consolidó cuando el estudiante no solo observó representaciones virtuales, sino que las exploró activamente dentro de su contexto escolar. Según Gutiérrez y Sono (2025), el grupo experimental que utilizó TIC con regularidad (100%) superó ampliamente al grupo de control (32%) en la comprensión de contenidos científicos en instituciones ecuatorianas de Educación Básica. Asimismo, Aquino et al. (2023) indicaron una fuerte percepción de relevancia (media = 4,76) y un alto nivel de satisfacción (media = 4,65) entre el estudiantado que utilizó realidad aumentada.

Conforme a lo planteado por Salgado (2023), las actitudes favorables hacia la ciencia aumentaron de forma medible tras la exposición a tecnologías inmersivas. Además, Ruiz et al. (2025) sostuvieron que las herramientas digitales acercaron la ciencia escolar a la realidad cotidiana del estudiantado; en consecuencia, la exploración activa mediante realidad aumentada fue el momento decisivo para transformar la observación en comprensión científica. La figura 1 muestra el objetivo

General: Determinar la relación entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguiña, parroquia Guizhaguiña, cantón Zaruma, provincia El Oro, 2026

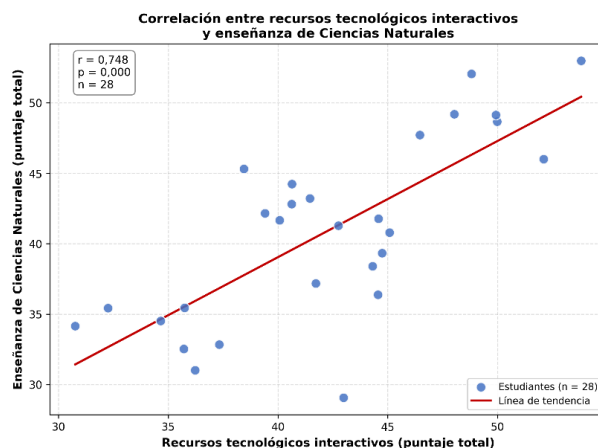


Figura 1. *Correlación entre recursos tecnológicos interactivos y enseñanza de Ciencias Naturales*

Fuente: Elaboración propia.

De manera integradora, la Figura 1 evidenció una relación positiva alta y estadísticamente significativa entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales. El coeficiente general alcanzó $r = 0,748$ y la significancia bilateral fue $p = 0,000$. Estos valores permitieron aceptar la hipótesis investigativa y rechazar la hipótesis nula. La tendencia ascendente mostró que los estudiantes con mejores desempeños en simulaciones virtuales, gamificación educativa y realidad aumentada también presentaron una enseñanza de Ciencias Naturales más comprensiva, motivadora y orientada al pensamiento científico. De manera integradora, la relación positiva alta entre el uso de recursos tecnológicos interactivos y la enseñanza de Ciencias Naturales, con $r = 0,748$ y $p = 0,000$, confirmó que las herramientas digitales

interactivas favorecieron el tránsito desde la observación pasiva hacia una comprensión científica más estructurada.

Como lo evidencian Sudrajat et al. (2023), la incorporación de medios digitales en primaria favoreció el desempeño académico del estudiantado en distintas áreas curriculares. En consonancia, Gameil y Al-Abdullatif (2023) señalaron que el fortalecimiento de competencias de diseño instruccional mediante plataformas digitales resultó determinante para integrar tecnología de manera pedagógicamente efectiva. Tal como lo indican Ratinho y Martins (2023), las estrategias gamificadas incrementaron el interés escolar cuando se diseñaron con progresión sostenida. Finalmente, Mayer (2024) demostró que los recursos multimedia bien diseñados fortalecieron representaciones mentales más sólidas sobre los fenómenos estudiados; por ello, los recursos tecnológicos interactivos se reconocieron como una estrategia pertinente para fortalecer la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica Elemental.

Conclusiones

Respecto del primer objetivo específico, se concluyó que las simulaciones y laboratorios virtuales mantuvieron una relación positiva moderada y significativa con la enseñanza de Ciencias Naturales, con un coeficiente de Pearson de $r = 0,612$ y una significancia bilateral de $p = 0,000$. Este hallazgo permitió afirmar que interactuar con representaciones virtuales de fenómenos científicos, observando consecuencias de manera segura y controlada, ayudó a que los estudiantes comprendieran con mayor claridad los contenidos trabajados y construyeran explicaciones iniciales más pertinentes sobre procesos naturales propios del currículo de Educación Básica Elemental. El valor obtenido, al situarse en el rango moderado

de la escala de interpretación del coeficiente, evidenció que esta dimensión, aunque relevante, no constituyó por sí sola el componente con mayor peso explicativo dentro de la relación general analizada.

En cuanto al segundo objetivo específico, se concluyó que la gamificación educativa presentó una relación positiva alta y significativa con la enseñanza de Ciencias Naturales, con un coeficiente de Pearson de $r = 0,705$ y una significancia bilateral de $p = 0,000$. Este resultado mostró que la incorporación de retos, puntos y dinámicas lúdicas digitales favoreció una participación más sostenida del estudiantado, debido a que el componente motivacional permitió mantener el interés durante actividades científicas de mayor duración y exigencia cognitiva dentro del aula. El valor obtenido superó al registrado en la dimensión de simulaciones virtuales, lo que situó a la gamificación como la segunda dimensión con mayor peso dentro de la relación general estudiada.

En relación con el tercer objetivo específico, se concluyó que la realidad aumentada y multimedia interactiva obtuvo la asociación específica más fuerte con la enseñanza de Ciencias Naturales, con un coeficiente de Pearson de $r = 0,769$ y una significancia bilateral de $p = 0,000$, valor superior al alcanzado por las otras dos dimensiones analizadas. Este resultado confirmó que observar y manipular elementos virtuales superpuestos al entorno real permitió transformar la experiencia tecnológica en comprensión científica escolar. Por ello, la enseñanza de Ciencias Naturales se fortaleció especialmente cuando el recurso interactivo culminó en exploración activa, diálogo y construcción de explicaciones fundamentadas por parte del estudiantado, lo que posicionó a la

realidad aumentada como la dimensión de mayor incidencia dentro del modelo correlacional general. En una lectura integradora, se concluyó que el uso de recursos tecnológicos interactivos se relacionó de manera positiva alta y significativa con la enseñanza de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación Básica Elemental de la Unidad Educativa Guizhaguña, parroquia Guizhaguña, cantón Zaruma, provincia El Oro, 2026. El coeficiente general de correlación de Pearson alcanzó $r = 0,748$ y la significancia bilateral fue $p = 0,000$, valores que permitieron aceptar la hipótesis investigativa y rechazar la hipótesis nula, dado que p resultó inferior al nivel de significancia de 0,05 establecido para el estudio. Este resultado evidenció que la incorporación intencionada de simulaciones, dinámicas lúdicas y representaciones virtuales fortaleció la capacidad del estudiantado para comprender fenómenos naturales, participar activamente en clase y construir formas iniciales de razonamiento científico escolar, en una proporción que, de acuerdo con los criterios de interpretación del coeficiente de Pearson, se ubicó en el rango de correlación alta.

Referencias Bibliográficas

- Alhabsi, S. (2024). Ethical considerations in obtaining informed consent in research participation. *International Journal of Educational Contemporary Explorations*, 1(1), 24–33. <https://doi.org/10.69481/DIVL1152>
- Aquino, E., Avalos, A., & Avello, R. (2023). Uso de la realidad aumentada para mejorar la motivación en la asignatura de ciencias naturales. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 1377–1386. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1165>
- Bächtold, M., Cross, D., & Munier, V. (2024). The relationships between the practice of different scientific activities and students' scientific knowledge, inquiry skills, view of the nature of science and attitude towards science: A study in primary school. *International Journal of Science Education*, 46(18), 1922–1943. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2303623>
- Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2023). The impact of Physics Education Technology (PhET) interactive simulation-based learning on motivation and academic achievement among Malawian physics students. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 127–141. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10010-3>
- Banoy Suárez, W. (2019). El uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su influencia en el aprendizaje significativo de estudiantes de media técnica en Zipaquirá, Colombia. *Academia y Virtualidad*, 12(2), 23–46. <https://doi.org/10.18359/ravi.4007>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom* (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1). The George Washington University, School of Education and Human Development. <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>
- Cao, Y., Gong, S. Y., Wang, Z., Cheng, Y., & Wang, Y. Q. (2022). More challenging or more achievable? The impacts of difficulty and dominant goal orientation in leaderboards within educational gamification. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 845–860. <https://doi.org/10.1111/jcal.12652>
- Conrad, M., Kablitz, D., & Schumann, S. (2024). Learning effectiveness of immersive virtual reality in education and training: A systematic review of findings. *Computers & Education: X Reality*, 4, 100053. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100053>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007005>
- Kurnaz, M. F., & Koçtürk, N. (2025). A meta-analysis of gamification's impact on student motivation in K–12 education. *Psychology in*

- the Schools*, 62, 4997–5009.
<https://doi.org/10.1002/pits.70056>
- Gameil, A. A., & Al-Abdullatif, A. M. (2023). Using digital learning platforms to enhance the instructional design competencies and learning engagement of preservice teachers. *Education Sciences*, 13(4), 334.
<https://doi.org/10.3390/educsci13040334>
- García-López, I. M., Acosta-Gonzaga, E., & Ruiz-Ledesma, E. F. (2023). Investigating the impact of gamification on student motivation, engagement, and performance. *Education Sciences*, 13(8), 813.
<https://doi.org/10.3390/educsci13080813>
- Gutiérrez, N. K., & Sono-Toledo, D. D. (2025). Uso de TIC en el aprendizaje de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Innova Science Journal*, 3(3), 496–513.
<https://doi.org/10.63618/omd/isj/v3/n3/97>
- Halkiopoulou, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in e-learning: Personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology—A systematic analysis. *Electronics*, 13(18), 3762.
<https://doi.org/10.3390/electronics13183762>
- Jiménez Sierra, Á. A., Ortega Iglesias, J. M., Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2023). Development of the teacher's technological pedagogical content knowledge (TPACK) from the Lesson Study: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1078913.
<https://doi.org/10.3389/educ.2023.1078913>
- Kang, E., & Hwang, H. J. (2023). The importance of anonymity and confidentiality for conducting survey research. *Journal of Research and Publication Ethics*, 4(1), 1–7.
<https://doi.org/10.15722/jrpe.4.1.202303.1>
- Karunakaran, S., & Dhanawardana, R. (2023). Integration of ICT in the teaching-learning process: Challenges and issues faced by social science teachers. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(4), 24–30.
<https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.4.696>
- Khaeruddin, & Bancong, H. (2022). STEM education through PhET simulation: An effort to enhance students' critical thinking skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 11(1), 35–45.
<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v11i1.10998>
- Kilag, O. K. T., Dejino, J. A., Almendras, R. C., Arcillo, M. T., Mansueto, D. P., & Abendan, C. F. K. (2023). Enhancing student engagement in multimedia-mediated constructivist learning: Exploring students' perceptions. *European Journal of Innovation in Nonformal Education*, 3(6), 51–59.
<https://inovatus.es/index.php/ejine/article/view/1791>
- León, J. (2024). El modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (TPACK): Una estrategia para potenciar las competencias digitales de los docentes. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 2079–2094.
<https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2395>
- Liu, Q., Ma, J., Yu, S., Wang, Q., & Xu, S. (2023). Effects of an augmented reality-based chemistry experiential application on student knowledge gains, learning motivation, and technology perception. *Journal of Science Education and Technology*, 32(2), 153–167.
<https://doi.org/10.1007/s10956-022-10014-z>
- Logroño Herrera, L., & Ramos Singaicho, D. (2023). Recursos digitales en la asignatura de ciencias naturales. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5), 228–244.
<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i5.731>
- Martínez, L. (2024). La Responsabilidad Social Educativa en las enseñanzas no universitarias: Una revisión sistemática. *Cuestiones Pedagógicas. Revista de Ciencias de la Educación*, 1(33), 13–28.
<https://doi.org/10.12795/CP.2024.i33.v1.01>
- Matías, J., Mendoza, E., Robles, E., & Loaiza Sánchez, G. M. (2023). Realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(5), 7884–7909.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8371
- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 36, Article 8.
<https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>

- Mayorga Román, M. G., & Tibán Huilca, S. F. (2024). Impacto de una estrategia contextualizada en la enseñanza de unidades de masa y volumen. *Educación Química*, 35(3), 86–101.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.3.87683>
- Mera, J., & López, W. (2023). Simuladores PhET: Una herramienta didáctica para el mejoramiento del rendimiento académico de estudiantes en energía mecánica. *MQRInvestigar*, 7(4), 112–130.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.112-130>
- Molnár, G. (2024). Learning and instruction: How to use technology to enhance students' learning efficacy. *Journal of Intelligence*, 12(7), 64.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence12070064>
- Moreno, M. F., Benavidez Villacrés, C. A., & Martínez Cabrales, R. L. (2023). Guía metodológica para el uso de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Polo del Conocimiento*, 8(9), 1680–1705.
<https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6108>
- Muñoz, L., Arancibia, P., & Carrasco, L. (2025). Eficacia de las simulaciones PhET en el aprendizaje del electromagnetismo para estudiantes de educación superior: Una herramienta virtual en situación de pandemia. *Revista de Enseñanza de la Física*, 37(2), 59–73.
<https://doi.org/10.55767/2451.6007.v37.n2.51175>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.
https://books.google.com/books/about/Digital_Game_based_Learning.html?id=kVG7AQAA_CAAJ
- Puicaño Camavilca, A. L. (2024). Las TIC y su influencia en el aprendizaje significativo en una institución educativa peruana. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(32), 225–235.
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i32.718>
- Ratinho, E., & Martins, C. (2023). The role of gamified learning strategies in students' motivation in high school and higher education: A systematic review. *Heliyon*, 9(8), e19033.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19033>
- Resabala Delgado, K. M., & Aguilar Oña, K. Y. (2024). Realidad virtual aumentada en la enseñanza-aprendizaje en una institución de Educación Básica Superior, Ecuador. *Delectus*, 7(2), 1–7.
<https://doi.org/10.36996/delectus.v7i2.288>
- Rosa, S. M., & Ramayón, M. J. (2023). Promoviendo las habilidades de indagación en la escuela primaria: Análisis de una propuesta para hacer ciencia en el aula y su evaluación mediante rúbricas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(3), 3204.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3204
- Ruiz García, M. G., Baño Morejón, M. J., Armijo Villegas, A. L., Yáñez Auquilla, B. X., & Chávez Carrillo, M. T. (2025). El uso de herramientas digitales para fomentar la enseñanza colaborativa en ciencias naturales en Educación General Básica en la Unidad Educativa “Provincia de Bolívar”. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 6(1), 4242–4261.
<https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.598>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Salgado Reveles, M. A. (2023). Los efectos de la realidad virtual y la realidad aumentada en las actitudes hacia la ciencia en alumnos mexicanos de nivel primaria. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 13(25).
<https://doi.org/10.32870/Pk.a13n25.804>
- Schwab, J. J. (1966). The teaching of science as enquiry. En J. J. Schwab y P. F. Brandwein, *The teaching of science* (pp. 3–103). Harvard University Press.

https://books.google.com/books/about/The_Teaching_of_Science.html?id=FvA8AAAAAYAAJ

- Sudrajat, A., Salsabila, F. G., & Marini, A. (2023). Digital-based flash cards to increase social studies learning outcomes for elementary school students in the fourth grade. *Journal of Education Technology*, 7(2), 235–246. <https://doi.org/10.23887/jet.v7i2.63327>
- Torres Torres, C. F., Cueva Bravo, X. B., Torres Torres, D. del C., Guamán Calva, R. G., & Montaguano Vásquez, I. P. (2025). Aprendizaje inmersivo con realidad aumentada y virtual: Innovación pedagógica para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en educación básica. *ASCE Magazine*, 4(3), 1927–1945. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1927.1945/2025>
- Urbina, M., Endara, M., Toapanta, A., Guaras, M. P., & Quinchiguango, J. (2024). El uso de realidad aumentada en la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Básica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 224–238. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.18>
- Walkington, C., & Bernacki, M. L. (2020). Appraising research on personalized learning:

Definitions, theoretical alignment, advancements, and future directions. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 235–252.

<https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1747757>

- Zakariya, Y. (2022). Cronbach's alpha in mathematics education research: Its appropriateness, overuse, and alternatives in estimating scale reliability. *Frontiers in Psychology*, 13, 1074430. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1074430>
- Zeng, J., Sun, D., Looi, C. K., & Fan, A. C. W. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2478–2502. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Nancy Janeth Santillan Santillan, Liliana Jacqueline Yanza Sanchez, María Elizabeth Anchundia Espinales y Milton Alfonso Criollo Turisina.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT). Nancy Janeth Santillan Santillan: conceptualización de la investigación, formulación de los objetivos, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, recolección y curación de los datos, análisis formal e interpretación de los resultados, Liliana Jacqueline Yanza Sanchez: elaboración de tablas y representaciones gráficas, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico, edición final del artículo y supervisión integral del estudio. María Elizabeth Anchundia Espinales: conceptualización de la investigación, formulación de los objetivos, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, recolección y curación de los datos, análisis formal e interpretación de los resultados, Milton Alfonso Criollo Turisina: conceptualización de la investigación, formulación de los objetivos, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, recolección y curación de los datos, análisis formal e interpretación de los resultados,
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

