

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y GAMIFICACIÓN DIGITAL EN CIENCIAS NATURALES: UNA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN TERCER AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA



PROJECT-BASED LEARNING AND DIGITAL GAMIFICATION IN NATURAL SCIENCES: A DIDACTIC INTERVENTION IN THE THIRD YEAR OF BASIC EDUCATION

Leiver Germán Ayala Tapia^{1*}

E-mail: lga@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5024-4550>

Damarys Tamara Alcivar Castro¹

E-mail: dalcivarc@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9451-3383>

Omar Gustavo Bravo Quezada²

E-mail: obravo@ups.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5543-5672>

Hendy Maier Perez Barrera²

E-mail: hmperezb@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1989-2136>

¹ Universidad Bolivariana del Ecuador, Guayaquil. Ecuador.

² Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ayala Tapia, L. G., Alcivar Castro, D. T., Bravo Quezada, O. G., & Perez Barrera, H. (2026). Aprendizaje Basado en Proyectos y gamificación digital en Ciencias Naturales: una intervención didáctica en tercer año de Educación Básica. *Revista Conrado*, 22(110). e5336.

RESUMEN

La integración pedagógica de las tecnologías de la información y la comunicación en Ciencias Naturales constituye tanto un desafío, como una oportunidad para promover aprendizajes más significativos en la Educación Básica. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo de diseñar una intervención didáctica en Ciencias Naturales basada en el ABP en un entorno virtual gamificado, enfocado en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en estudiantes de tercer año, en la Unidad Educativa "María Paulina Solís". La investigación se desarrolló desde un enfoque mixto, diseño cuasiexperimental pretest y posttest de alcance descriptivo, sobre una muestra de 26 estudiantes y sus familias. Los hallazgos muestran que el aprendizaje basado en proyectos, es efectivo como metodología activa para el aprendizaje de las Ciencias Naturales y evidenció un amplio respaldo por parte de las familias y una actitud mayoritariamente positiva del estudiantado hacia el uso de Google Classroom y LearningApps en un entorno de aula virtual de Ciencias Naturales, que potenciaron del desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y la motivación, mostrando diferencias estadísticamente significativas a favor del posttest. Se concluyó que la intervención didáctica propuesta constituye una alternativa pertinente y factible para enriquecer el entorno de aprendizaje, especialmente cuando se articula con la corresponsabilidad familia-escuela y

se atienden condiciones de acceso y acompañamiento. Estas conclusiones aportan criterios para la toma de decisiones pedagógicas en contextos educativos similares y abren posibilidades para estudios posteriores con diseños que permitan evaluar efectos con mayor control metodológico.

Palabras clave:

Apoyo familiar, Gamificación, Ciencias Naturales, Educación Básica, Metodologías activas de aprendizaje.

ABSTRACT

The pedagogical integration of information and communication technologies in Natural Sciences presents both a challenge and an opportunity to promote more meaningful learning in Basic Education. In this context, the present study aimed to design a didactic intervention in Natural Sciences based on Project-Based Learning (PBL) in a gamified virtual environment, focused on developing cognitive and metacognitive skills in third-grade students at the "María Paulina Solís" Educational Unit. The research was conducted using a mixed-methods approach, with a quasi-experimental pretest-posttest design of descriptive scope, on a sample of 26 students and their families. The findings show that project-based learning is effective as an active methodology for learning Natural Sciences and demonstrated broad support from families and a



predominantly positive attitude from students toward the use of Google Classroom and LearningApps in a virtual Natural Sciences classroom environment. These tools enhanced the development of cognitive and metacognitive skills and motivation, showing statistically significant differences in favor of the posttest. It was concluded that the proposed teaching intervention is a relevant and feasible alternative for enriching the learning environment, especially when it is linked to shared responsibility between families and schools and when access and support are addressed. These conclusions provide criteria for pedagogical decision-making in similar educational contexts and open up possibilities for future studies with designs that allow for the evaluation of effects with greater methodological control.

Keywords:

Family support, Gamification, Natural Sciences, Basic Education, Active learning methodologies.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Ciencias Naturales en educación básica se ha visto tensionada por la necesidad de superar prácticas centradas en la memorización de contenidos y avanzar hacia experiencias de aprendizaje más activas, significativas y contextualizadas.

Esta transformación se inscribe en un escenario de acelerada digitalización educativa y en la consolidación de la denominada Educación 4.0, la cual promueve la integración de tecnologías digitales, la personalización del aprendizaje y el desarrollo de competencias científicas y digitales para la vida (Altamirano, et al. 2022; Navarrete-Mayeza, 2024).

En este contexto, Al Momani et al. (2023); destacan que, la gamificación educativa se ha consolidado como una estrategia pedagógica con alto potencial para incrementar la motivación, el compromiso y la participación del estudiantado, aunque persisten desafíos relacionados con el uso pedagógico efectivo de las tecnologías y con la articulación entre los actores del proceso educativo.

Según Solano, & Piñaloza (2023); la gamificación educativa, convenientemente integrada a metodologías activas de aprendizaje, aumenta el interés de los estudiantes y puede mejorar la comprensión de los contenidos impartidos en el área de Ciencias Naturales, a través de elementos propios del juego como retos, niveles, recompensas, retroalimentación inmediata, como parte de metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Está demostrado que cuando el diseño didáctico de clases en entornos virtuales que integran de manera

coherente la gamificación y el ABP, se puede favorecer tanto la construcción de conocimientos significativos como el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas, sociales y emocionales en los estudiantes (López, et al. 2023; Dehghanzadeh et al., 2024).

En el ámbito latinoamericano, Solano & Piñaloza (2023); Carrera, et al. (2024); además de Chasi (2025); sostienen que la integración sinérgica entre la gamificación y el ABP, tiene efectos positivos en la motivación y la participación del alumnado en las actividades educativas, lo cual contribuye a mejorar el aprendizaje y la motivación en Educación Básica y genera efectos más sostenidos el rendimiento académico.

No obstante, el impacto de la integración entre la gamificación y el ABP no depende únicamente de la incorporación de mecánicas lúdicas, sino de su fundamentación en teorías del aprendizaje como el Conectivismo, referente epistemológico relevante para comprender el aprendizaje en entornos digitales (Chen & Xu, 2022); en coherencia con enfoques constructivistas como los de Vygotsky, con aportes de la psicología cognitiva de Piaget, especialmente aquellos vinculados al aprendizaje significativo de Ausubel (Solano, & Piñaloza, 2023).

Con estos cimientos epistemológicos y pedagógicos el ABP, no solo enriquece el proceso educativo al hacer que los estudiantes sean constructores de su aprendizaje, sino que también los prepara para responder de manera eficaz a los desafíos del mundo real; en un entorno virtual gamificado para aprender Ciencias Naturales, constituye una herramienta valiosa para el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas, emocionales y sociales de los estudiantes (Solano, & Piñaloza, 2023; Carrera, et al., 2024).

Desde el punto de vista tecnológico, una intervención didáctica de Ciencias Naturales en un entorno virtual gamificado, puede ser mediado por actividades interactivas soportadas en LearningApps y gestionadas a través de Google Classroom, plataforma de acceso gratuito disponible para docentes y estudiantes en todos los niveles educativos y accesible a otros interesados porque no requiere de competencias computacionales complejas (Susanti, et al., 2021); además de ofrecer múltiples funcionalidades y elementos multimedia que pueden ser visualizados y exportados a otros formatos, según se expresa en Coloma, et al. (2024).

Por otra parte, Bastidas (2024); expresa que la literatura reciente enfatiza que el éxito de las propuestas basadas en el ABP en entornos virtuales gamificados no depende únicamente de su diseño y alcance sino también del contexto educativo y del apoyo que reciben los estudiantes

de sus familias, cuestión que Carrera, et al. (2024); consideran un factor clave para potenciar el aprendizaje en entornos mediados por tecnologías, especialmente en niveles de educación básica.

En este sentido, tanto Zambrano, & Vigueras (2020); como Osorio, et al. (2024); sostienen que la participación familiar, cuando se apoya en orientaciones claras y recursos accesibles, puede fortalecer la continuidad entre el aprendizaje escolar y el aprendizaje en el hogar, favoreciendo una experiencia educativa más integral.

A partir de este entramado teórico y contextual, en el área de de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “María Paulina Solís”, se identifica como problema: la necesidad de diseñar intervenciones didácticas que, apoyadas en principios epistemológicos y metodologías activas de aprendizaje, contribuyan a mejorar el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en estudiantes de tercer año de Educación Básica General (EGB) y a motivarlos a participar en las actividades educativas de Ciencias Naturales en estudiantes.

Aunque los antecedentes estudiados ofrecen abundante evidencia sobre los beneficios de la gamificación en ciencias, aún se requieren estudios situados en contextos educativos específicos, particularmente en instituciones públicas y en escenarios donde el acceso tecnológico y el acompañamiento familiar presentan condiciones diversas.

En este sentido, la presente investigación se propone el objetivo de diseñar una intervención didáctica en Ciencias Naturales basada en el ABP en un entorno virtual gamificado, enfocado en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en estudiantes de tercer año de EGB, en la Unidad Educativa “María Paulina Solís”.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto, entendido como la integración de datos numéricos y narrativos para obtener una comprensión más amplia del fenómeno educativo (Creswell & Plano Clark, 2018). Desde la vertiente cuantitativa se describieron el desempeño conceptual en Ciencias Naturales y la motivación hacia el uso educativo de las TIC; desde la vertiente cualitativa se interpretaron las percepciones de las familias y las condiciones de apoyo al aprendizaje en el hogar. De acuerdo con la clasificación de Hernández-Sampieri et al. (2018), el estudio posee un alcance descriptivo y se enmarca en un diseño cuasi-experimental pretest y posttest, pues se manipularon intencionadamente las variables en el mismo grupo en estudio.

Del nivel teórico se utilizaron los métodos: analítico-sintético e inductivo-deductivo, para revisar y analizar los enfoques científicos e investigaciones que estudian el efecto de las metodologías activas de aprendizaje, como el ABP en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en estudiantes de EGB; además del histórico-lógico, para organizar de forma lógica la información y llegar a conclusiones, partiendo de lo particular a lo general y viceversa (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Del nivel empírico se utilizaron los métodos de observación, para procesar selectivamente el comportamiento de un grupo humano y medir las habilidades y logros que alcanzan y, la encuesta con el objetivo de recaudar información por medio de un cuestionario prediseñado (Hernández-Sampieri et al., 2018).

Además, se utilizaron métodos matemáticos-estadísticos como: la estadística descriptiva, para procesar los datos recopilados, distribuirlos en frecuencias y porcentajes convertidos en tablas; la estadística inferencial para realizar análisis no paramétricos. Para validar los instrumentos se utilizó el criterio de expertos y el índice V de Aiken (Aiken, 1985); para la eficacia de la intervención didáctica, se calculó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov y prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Como variable independiente, se estudió el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que se definió teóricamente como una de las metodologías activas de aprendizaje que fomenta el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y socio-emocionales en los estudiantes (Solano, & Piñaloza, 2023). Esta variable se operacionalizó en las dimensiones: uso de entorno de aula virtual de Google Classroom en Ciencias Naturales, y motivación de los estudiantes.

La variable dependiente a investigar son las habilidades cognitivas y metacognitivas, que se definieron teóricamente como hitos de la cantidad y la calidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes y de su capacidad de aplicarlos para interactuar en contextos educativos y sociales, así como de resolver los problemas que se le presenten (Solano & Piñaloza, 2023). Esta variable se operacionalizó en las dimensiones: resultados académicos, y participación de los padres y madres de familia.

El estudio se llevó a cabo en la Unidad Educativa “María Paulina Solís”, que cuenta una población de 26 niños matriculados en tercer año de Educación General Básica (sub nivel de educación primaria), y 26 respectivos padres y madres de familia. Debido al reducido tamaño de

la población, no procedió el cálculo de la muestra, sino que se trabajó con los 26 estudiantes de tercer año y sus respectivos padres y madres de familia.

Para la recolección de información se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Guía de observación, para comparar el comportamiento en la motivación de los estudiantes, el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, así como la participación de los padres y madres de familia; en las actividades educativas tradicionales en Ciencias Naturales y de las actividades educativas en entornos virtuales.
- Encuesta a estudiantes: para explorar su percepción sobre las variables estudiadas, a través de un cuestionario de 9 ítems, medibles en escala tipo Likert, donde: 1= Nunca, 2= A veces, 3= Siempre, expresada en la encuesta de forma pictográfica: 😞 (Nunca), 😐 (A veces), 😊 (Siempre), adecuada a la edad del estudiantado.
- Encuesta a padres y madres de familia: para explorar su percepción sobre las variables estudiadas, a través de un cuestionario de 8 ítems, medibles en escala de tipo Likert, donde: 1= Totalmente en desacuerdo, 2= En desacuerdo, 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo y 1 ítem medible en escala de tipo abierto.

La validación de los instrumentos se realizó según el criterio de 5 expertos, seleccionados por su tener cuarto nivel académico, experiencia superior a 3 años como docentes del nivel de educación primaria de EGB y experiencia en investigaciones relacionadas con la pedagogía y la innovación pedagógica. Los expertos otorgaron la calificación de suficiente a los ítems expuestos a su consideración; la validez de contenido se realizó mediante el cálculo del índice V de Aiken que resultó de 0.87 para la guía de observación y 0.89 para el cuestionario la ficha de entrevista; valores que se encuentran en el rango de 0,70 y 1 (Aiken, 1985).

El estudio observó los principios éticos de respeto, beneficencia y justicia propuestos para investigaciones con seres humanos. Se obtuvo autorización de la dirección institucional, se informó los estudiantes y familias sobre los objetivos y procedimientos de la investigación, además de obtener su asentimiento verbal e informado. Se respetó la voluntariedad de los participantes y se les garantizó la confidencialidad de los datos y el uso exclusivo de la información con fines académicos (De Pena, & Silva, 2023).

Todos los instrumentos se aplicaron en horario de clases, con instrucciones estandarizadas y acompañamiento del docente y de los investigadores, procurando condiciones similares para todo el grupo. Los datos obtenidos fueron procesados mediante el paquete de programas estadísticos SPSS.V 22.

El proceso investigativo se desarrolló por etapas con objetivos bien definidos, según se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Etapas y objetivos del proceso investigativo.

Etapas	Objetivos
1 Diagnóstico básico	Hacer un diagnóstico de la situación actual del aprendizaje de las Ciencias Naturales en el paralelo A, tercer año de EGB de la Unidad Educativa "María Paulina Solís"; a partir de la aplicación, procesamiento y análisis de los instrumentos elaborados.
2 Propuesta de la intervención didáctica	Elaborar la propuesta de intervención didáctica en un entorno de aula virtual de Google Classroom, para potenciar el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, tomando como punto de partida el diagnóstico básico realizado.
3 Validación de la intervención didáctica	Validar la intervención didáctica por el criterio de expertos.

RESULTADOS

Aquí se muestran los resultados, separados en partes que coinciden con las etapas del proceso investigativo.

Diagnóstico básico

De la encuesta aplicada a los estudiantes

Los destinatarios directos de la encuesta fueron los 26 alumnos de tercer año de Educación General Básica (sub nivel de educación primaria), matriculados en la Unidad Educativa "María Paulina Solís". Los resultados se exhiben en la tabla 2.



Tabla 2: Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.

No.	Ítems	☹️ Nunca		😊 A veces		😄 Siempre	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Te gusta aprender Ciencias Naturales?	1	3.8	5	19.2	20	76.9
2	¿Te gusta aprender sobre la Tierra, el Sol, la Luna y los planetas?	1	3.8	4	15.4	21	80.8
3	¿Te gustaría aprender Ciencias Naturales de forma más divertida?	2	7.7	2	7.7	22	84.6
4	¿Las actividades para aprender Ciencias Naturales te parecen aburridas?	3	11.5	9	34.6	14	53.8
5	¿Tus padres te facilitan celulares, tabletas y computadoras para estudiar?	-	-	1	3.8	25	96.2
6	¿Tus padres te ayudan a hacer las tareas en casa?	7	26.9	3	11.5	16	61.5
7	¿Te diviertes más cuando se hacen proyectos o actividades con juegos en computadoras o celular?	3	11.5	1	3.8	22	84.6
8	¿Aprendes más cuando se hacen proyectos o actividades donde trabajas en equipo?	3	11.5	4	15.4	19	73.1
9	¿Te sientes capaz de resolver tareas para aprender Ciencias Naturales?	-	-	5	19.2	21	80.8

Los resultados de la segunda tabla reflejan gustos e intereses mayormente positivos de los estudiantes hacia el aprendizaje de Ciencias Naturales, aunque la mayor parte de los encuestados considera aburridas las actividades desarrolladas actualmente por la asignatura y expresan preferencia por actividades más dinámicas y divertidas.

En cuanto a percepciones sobre ayuda familiar y acceso a tecnología, la mayor cantidad de respuestas indican un adecuado apoyo familiar en el aprendizaje de la asignatura y un alto nivel de acceso a dispositivos tecnológicos como celulares, tabletas y computadoras para realizar actividades educativas dentro y fuera de clase.

Finalmente, la mayoría de las respuestas sobre experiencias con juegos y proyectos indican atracción por el uso de recursos interactivos y las actividades digitales, como catalizadores del trabajo en equipo y la capacidad de resolver tareas (80,8 %), lo que evidencia motivación, autoconfianza y apertura hacia metodologías innovadoras.

En conjunto, los hallazgos muestran un contexto favorable para implementar estrategias didácticas innovadoras, aunque es necesario diversificar las actividades para atender distintos intereses y estilos de aprendizaje.

Encuesta aplicada a los padres y madres de familia

Los destinatarios directos de la encuesta fueron los 26 padres y madres de familia de igual número de alumnos de tercer año de Educación General Básica (sub nivel de educación primaria), matriculados en la Unidad Educativa “María Paulina Solís”. No hubo respuestas que expresaran total desacuerdo, ni en desacuerdo; las respuestas neutrales (ni de acuerdo ni en desacuerdo), de acuerdo y de total acuerdo se exhiben en la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados de la encuesta aplicada a los padres y madres de familia.

No.	Ítems	Neutral		Acuerdo		Total acuerdo	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Su hijo/a se muestra poco interesado o aburrido en las clases de Ciencias Naturales?	17	65.4	8	30.8	1	3.8
2	¿Cree que sus hijo/a se sentiría más motivado para aprender Ciencias Naturales si se hicieran proyectos o actividades con juegos en computadoras o celular?	10	38.5	8	30.8	8	30.8
3	¿Le facilita a sus hijo/a celulares, tabletas, computadoras u otro dispositivo para estudiar?	1	3.8	2	7.7	23	88.5
4	¿Cuenta con acceso a internet en su hogar?	1	3.8	3	11.5	22	84.6
5	¿Cree que las metodologías y recursos de aprendizaje digital pueden ayudar a que su hijo/a aprenda mejor Ciencias Naturales?	2	7.7	15	57.7	9	34.6
6	¿Cuenta con tiempo suficiente para ayudar a su hijo/a en las tareas escolares y supervisar de manera básica el uso de la computadora o celular en casa?	12	46.2	11	42.3	3	11.5
7	¿Cuenta con tiempo suficiente para apoyar en casa los proyectos digitales?	11	42.3	12	46.2	3	11.5
8	Le gustaría que su hijo/a aprenda a estudiar en entornos virtuales de forma segura y con fines educativos.	-	-	12	46.2	14	53.8

Las respuestas a las preguntas 1, 2 y 5 muestran un consenso mayoritario de padres y madres, respecto al interés de sus hijos/as por el aprendizaje actual de Ciencias Naturales y la preferencia por la introducción de actividades y proyectos lúdicos en la enseñanza de la materia, lo que indica un consenso positivo hacia el potencial pedagógico de los recursos digitales para fortalecer el aprendizaje de Ciencias Naturales, lo que sugiere condiciones subjetivas propicias para incorporar con mayor intencionalidad actividades didáctica en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA).

Estas respuestas son congruentes con la actitud de los padres y madres de familia de proveer los dispositivos tecnológicos necesarios para que sus hijos/as puedan desarrollar sus actividades escolares y extraescolares y la posibilidad de acceso a internet.

En lo que respecta a la disponibilidad de tiempo para ayudar en las tareas extra clase y supervisar el uso adecuado de los dispositivos tecnológicos en el hogar, las respuestas indican una mayoría que afirma contar con tiempo suficiente, aunque existen un por ciento significativo de repuestas que sugieren que no todos los padres y madres disponen de tiempo para ello; aunque sí expresan una alta preferencia por el uso seguro y educativo de la tecnología por parte de sus hijos/as.

Este hallazgo indica la importancia de diseñar estrategias flexibles que favorezcan la autonomía del estudiante y no dependan solamente del acompañamiento de los padres, considerando que algunos poseen limitaciones de tiempo.

La pregunta: ¿Qué sugerencias tiene para que su hijo/a aprenda mejor Ciencias Naturales con tecnología?, generó una serie de preocupaciones y sugerencias que se sintetizan en dos aspectos fundamentales:

- La conectividad a internet es una preocupación generalizada, por cuanto manifiestan que la conexión baja su calidad o se interrumpe por lapsos temporales.
- Sugieren que la institución educativa debe brindar orientaciones a los estudiantes, padres y madres de familia sobre las directrices de uso seguro y educativo de la tecnología, de modo que se fomente la seguridad en línea, la ética digital y la prevención de riesgos, fortaleciendo la corresponsabilidad entre la institución educativa y el hogar.

Propuesta de la intervención didáctica

La intervención didáctica se desarrolló en un entorno de aula virtual en Ciencias Naturales, creado para los 26 estudiantes de tercer año de EGB (sub nivel de educación primaria) en la Unidad Educativa “María Paulina Solís”.

Sustentación teórica y metodológica

Desde el punto de vista pedagógico, la intervención didáctica se sustenta en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), una de las metodologías activas de aprendizaje destinada a fomentar el trabajo en equipo y a desarrollar tanto habilidades cognitivas y metacognitivas, como socio-emocionales en los estudiantes, (en este caso, la motivación y participación).

Desde el punto de vista tecnológico, la intervención construyó un entorno virtual de aprendizaje en Ciencias Naturales, soportado en la plataforma Google Classroom a modo de repositorio donde se organizaron materiales de la intervención como: enlaces a las actividades de LearningApps, guías de trabajo, instrucciones de las tareas, recordatorios y retroalimentación del docente, etc., así como espacio de comunicación entre docente, estudiantes y familias, permitiendo acceder a los recursos tanto desde la escuela como desde el hogar. Como recurso interactivo principal se utilizó LearningApps, donde se diseñaron actividades vinculadas con dos ejes del currículo: los seres vivos y el ambiente.

Integración al Currículo de las Ciencias Naturales

Las actividades de la propuesta se vinculan con el Bloque 1: Los seres vivos y su ambiente, destacando la gran diversidad de seres vivos y las complejas interrelaciones con su contexto natural (físico y biológico), como factores clave para su conservación. Estas se relacionan con el objetivo: O.CN.2.1. que plantea la exploración y comprensión del ciclo de vida, los caracteres fundamentales de seres vivos (animales y vegetales), para determinar similitudes y diferencias; clasificarlos y relacionarlos con factores físicos y biológicos (agua, aire, seres vivos y no vivos, etc.), presentes en su hábitat (Ministerio de Educación, Deportes y Cultura, 2019).

Descripción de las actividades

Las actividades de la intervención didáctica propuesta se exhiben en la Tabla 4.

Tabla 4: Actividades de la intervención didáctica.

Actividades	Inicio	Desarrollo	Cierre
1. Cubierta corporal de los animales	Se activa el conocimiento previo preguntando qué partes del cuerpo de los animales están "a la vista" (piel, pelo, plumas, escamas). A través de LearningApps se muestran imágenes llamativas que captan la atención y sitúan el tema en experiencias cotidianas (mascotas, animales de granja, etc.).	El estudiantado clasifica o relaciona animales con su tipo de cubierta corporal (pelo, plumas, escamas), arrastrando y soltando elementos en la pantalla. Esta dinámica favorece la observación de rasgos externos y la comparación entre especies, consolidando la idea de que la cubierta corporal es una característica que permite adaptarse al ambiente.	Se retoman los aciertos y errores para formular conclusiones sencillas sobre la función de la cubierta corporal (protección, regulación de temperatura, camuflaje). El docente promueve que los niños ejemplifiquen con animales de su entorno y vinculen lo aprendido con el cuidado de las mascotas.
2. Respiración de los seres vivos	Se inicia preguntando cómo sabemos que estamos vivos y qué sucede cuando dejamos de respirar por unos segundos. Se muestra la palabra "respirar" y se comentan brevemente distintas formas de respiración en animales y plantas.	En LearningApps, los estudiantes relacionan imágenes de órganos (nariz, tráquea, pulmones, branquias) con sus nombres, o asocian animales con la forma de respiración que utilizan. Esta interacción permite visualizar la diversidad de estructuras que cumplen la misma función vital.	Se concluye que todos los seres vivos necesitan intercambiar gases para vivir, aunque lo hagan con órganos distintos. Se retoman los ejemplos de la actividad y se pide a los niños que comparen su respiración con la de otros animales, reforzando la noción de función vital común.
3. Seres vivos vs. no vivos	Se presentan imágenes mezcladas de objetos y seres vivos, preguntando quién "está vivo" y quién no, sin dar todavía los criterios. Esto genera conflicto cognitivo y motiva la necesidad de definir qué significa "estar vivo".	En LearningApps, el alumnado clasifica imágenes en dos grupos: seres vivos y no vivos. Para decidir, debe fijarse en características como movimiento propio, crecimiento, necesidad de alimento y reproducción. La repetición de ejemplos consolida los criterios de clasificación.	Se sistematizan en voz alta las características de los seres vivos y se construye una lista sencilla (nacen, crecen, se alimentan, se reproducen, mueren). Después, se revisan casos límite (por ejemplo, una semilla, un muñeco) para afinar la comprensión del concepto.
4. Necesidades de los seres vivos	Se pide a los estudiantes que mencionen qué necesitan ellos para vivir (agua, alimento, aire, casa, cariño) y luego se amplía la pregunta a plantas y animales. Esto vincula la experiencia personal con el contenido científico.	La actividad en LearningApps presenta dos columnas ("lo necesitan" y "no lo necesitan") y una serie de elementos (agua, luz, juguetes, temperatura adecuada, etc.). El estudiante arrastra cada elemento al grupo que corresponda, discriminando qué es esencial y qué es accesorio.	Se comentan los resultados y se concluye que todos los seres vivos comparten necesidades básicas (agua, alimento, aire, espacio, condiciones adecuadas de temperatura y luz). El docente relaciona estas necesidades con el cuidado de los seres vivos y la responsabilidad de preservar los ecosistemas.

Validación de la intervención didáctica

Observación anterior y posterior a la intervención didáctica

La observación, se realizó al grupo de 26 estudiantes participantes en actividades educativas tradicionales y en actividades educativas en entornos virtuales en las clases de Ciencias Naturales, el observador no se involucró directamente con los participantes, mantuvo su objetividad y documentó el proceso en una bitácora, con la intención de disminuir los sesgos al mínimo posible.

Por medio del instrumento validado se comparó el comportamiento en la motivación de los estudiantes, el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, así como la participación de los padres y madres de familia; en las actividades educativas tradicionales en Ciencias Naturales y de las actividades educativas en entornos virtuales. Los resultados más significativos de la observación distribuidos en frecuencias y porcentajes se exhiben en la Tabla 5.

Tabla 5: Resultados comparativos de la observación.

Aspectos observados	Clases tradicionales		Clases con LearningApps	
	F	%	F	%
Motivación y participación de los estudiantes	8	30.8	14	53.8
Desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas	7	26.9	15	57.7
Participación de los padres y madres de familia	6	23.1	11	42.3

La tabla anterior muestra resultados favorablemente significativos de las clases con LearningApps. en cuanto a Motivación y participación, Desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas Participación de los padres y madres de familia

Validación de los resultados del pre-test y post-test

La dimensión: resultados académicos se compara de forma independiente por su peso relativo para medir los efectos de la variable independiente sobre la variable dependiente en el mismo grupo en estudio, que reveló una media de 8.28 puntos en la evaluación de las clases tradicionales, contra una media de 9.44 puntos en la evaluación de las clases con LearningApps.

Para seleccionar la prueba de hipótesis apropiada según la naturaleza de los datos, se procedió a calcular la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. Esta prueba reveló que los datos no presentaban una distribución normal (con una significancia estadística inferior a 0,05). Por lo tanto, se eligió la prueba no paramétrica de Rangos de Wilcoxon. Tabla 6. la cual es apta para este tipo de distribución de datos.

Tabla 6: Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon entre el pretest y el postest.

Estadísticos de prueba	
	Pres test - post test
Z	-4,336b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

El análisis estadístico mediante la Prueba de Rangos de Wilcoxon arrojó un valor de significancia inferior a 0,05 (nivel de significación prefijado para la prueba), lo cual permite aceptar la hipótesis de que existen diferencias significativas entre los resultados del pre-test y post-test; validando el comportamiento positivo de los aspectos observados en las clases de Ciencias Naturales con LearningApps, respecto a las clases tradicionales.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el aprendizaje basado en proyectos (ABP), es efectivo como metodología activa para el aprendizaje de las Ciencias Naturales según lo investigado por Solano, & Piñaloza (2023); ha causado efectos y actitudes mayoritariamente positivas hacia el uso de Google Classroom y LearningApps para crear un entorno de aula virtual de Ciencias Naturales, visibilizadas en la potenciación del desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y socio-emocionales (motivación) de los 26 estudiantes de tercer año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “María Paulina Solís”.

La intervención didáctica mediada por actividades interactivas de LearningApps y gestionada a través de un

aula virtual en Google Classroom, se integró curricularmente en torno los objetivos y el contenido del Bloque 1: Los seres vivos y su ambiente, con énfasis en la gran diversidad de seres vivos y las complejas relaciones entre estos y su ambiente, en conformidad con el Currículo Nacional de la asignatura.

Las actividades propuestas contribuyen a clasificar, relacionar y ordenar la información visual y textual para construir aprendizajes significativos coherentes con las teorías constructivistas, la psicología cognitiva y el aprendizaje significativo de Ausubel, coincidiendo con lo planteado por Solano, & Piñaloza (2023); a las cuales Chen & Xu (2022); unen sinérgicamente al Conectivismo, destacando que el aprendizaje digital al combinar palabras e imágenes, favorece un conocimiento más profundo y significativo.

En particular, las actividades vinculadas con los temas de los seres vivos y el ambiente incorporaron componentes lúdicos que contribuyeron a que el alumnado se mostrara más motivado y participara activamente en las clases de Ciencias Naturales, ratificando los criterios de (Solano, & Piñaloza, 2023; Carrera, et al., 2024); y más recientemente Chasi (2025); respecto a que la integración entre la gamificación y el ABP, tiene efectos sinérgicos positivos en la motivación y la participación del alumnado en las actividades educativas.

En este sentido, tanto Altamirano, et al. (2022); como Navarrete-Mayeza (2024); relacionan la gamificación y enseñanza de las ciencias, mostrando que, cuando los elementos de juego se integran en secuencias alineadas con los objetivos curriculares, tienden a asociarse con una mayor motivación y mejores disposiciones hacia el aprendizaje científico.

Otro hallazgo relevante se relaciona con la participación de las familias. Las respuestas de madres y padres indican una valoración positiva del uso de recursos digitales y del aula virtual, así como una disposición a acompañar a sus hijos en las tareas. Este aspecto dialoga con estudios como el de (Zambrano, & Viguera, 2020; Osorio, et al., 2024); que destacan que el compromiso parental aumenta cuando la escuela ofrece herramientas tecnológicas estructuradas y fáciles de usar para comunicarse y compartir actividades.

No obstante, estos hallazgos deben interpretarse a la luz de algunas limitaciones como: se trata de un estudio limitado a un solo grupo de 26 estudiantes de una institución específica, lo que restringe la generalización de los resultados y; no se dispone de medidas comparativas con grupos que no hayan trabajado con la intervención didáctica, por lo que no es posible establecer relaciones

causales firmes entre los recursos utilizados y los niveles de desempeño observados. A pesar de estas, la investigación aporta evidencias contextualizadas que enriquecen la discusión sobre el uso de LearningApps y Google Classroom en la enseñanza de las Ciencias Naturales en tercer año EGB.

Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra a otras instituciones y grados, incorporar diseños comparativos, y analizar con mayor detalle en otros aspectos, con el fin de consolidar intervenciones didácticas que puedan ser adaptadas y transferidas a otros contextos.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten responder al problema planteado sobre la pertinencia del uso de recursos digitales en el aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de educación básica. En términos descriptivos, se evidenció un amplio respaldo por parte de las familias y una actitud mayoritariamente positiva del estudiantado hacia el uso de herramientas digitales e interactivas, lo que sugiere que su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje es viable y relevante en el contexto estudiado.

La incorporación de recursos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales se presenta como una alternativa pertinente y factible para enriquecer el entorno de aprendizaje, especialmente cuando se articula con la corresponsabilidad familia-escuela y se atienden condiciones de acceso y acompañamiento. No obstante, es recomendable diversificar las intervenciones didácticas, equilibrando la innovación digital con experiencias prácticas, actividades experimentales y dinámicas lúdicas variadas, de modo que se respondan diferentes estilos de aprendizaje y se fortalezcan las áreas de menor dominio conceptual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Momani, M. A. K., Alharahsheh, K. A., & Alqudah, M. (2023). Digital learning in sciences education: A literature review. *Cogent Education*, 10(2), 2277007. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2277007>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. (Aiken, 1985)
- Altamirano, M., Guaña, J., Arteaga, Y., Patiño, L., Chipuxi, L., & Flores, P. (2022). Uso de las herramientas digitales en la educación virtual en Ecuador. *RISTI Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 54(Nov. 2022), 194-202. <https://www.proquest.com/openview/e8c8009ba294c345818b08bb38be42e5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Bastidas, L. D. (2024). Estrategias de gamificación en la educación: herramientas innovadoras para promover aprendizajes significativos y transformar procesos pedagógicos tradicionales. *Sapiens in Education*, 1(3), 21-36. <https://doi.org/10.71068/gsscqw59>
- Carrera Garofalo, V. H., Bonilla Armijo, L. G., Quintero Guagua, J. A., Álvarez Zañay, E. M., & Galeas Pazmiño, J. A. (2024). Herramientas digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales: Experiencia en Educación Básica: Digital tools in the teaching of Natural Sciences: Experience in Basic Education. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3), 1248 – 1261. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2112>
- Coloma, C. O., Ochoa, J. E., & Chapa, D. S. (2024). Enseñanza híbrida con herramientas digitales innovadoras <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9684639>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.ª ed.). SAGE Publications. <https://biblioteca.uniandes.edu.co/es/designing-and-conducting-mixed>
- Chasi, R. J. E. (2025). La gamificación como estrategia de aprendizaje en los estudiantes de educación básica y media. *Estudios y Perspectivas*, 14(número especial), 1–15. <https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/1163> Estudios y Perspectivas
- Chen, L., & Xu, Y. (2022). Theoretical development of connectivism through innovative application in China. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 48(4). <https://doi.org/10.21432/cjlt28255>
- Dehghanzadeh, H., Farrokhnia, M., Dehghanzadeh, Z., Taghipour, K., & Noroozi, O. (2024). Using gamification to support learning in K-12 education: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 34–70. <https://doi.org/10.1111/bjet.13335>
- De Pena, L., & Silva, C.(2023). Investigación científica en el campo de la infancia: consideraciones sobre la aplicabilidad de los requisitos éticos. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 94(2), 1-8. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v94n2/1688-1249-adp-94-02-e602.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Educación.<https://bellasartes.upn.edu.co/wpcontent/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf>
- López, O. A., Malla, R. O., Arévalo, J. A., & Intriago, M. (2023). Análisis sobre el uso de herramientas digitales utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. caso: educación básica. *MQR Investigator*, 7(1), 3243–3260. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.3243-3260>

Navarrete-Mayeza, J. R. (2024). Estrategias didácticas virtuales y su importancia en el aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 516-533. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882024000100516

Ministerio de Educación, Deportes y Cultura. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. MSP Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Elemental.pdf>

Osorio, E. M., Eryilmaz, N., & Sandoval-Hernández, A. (2021). Parents' acceptance of educational technology: Lessons from around the world. *Frontiers in Psychology*, 12, 719430. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.719430>

Solano, K. M., & Piñaloza, M. P. (2023). *Herramientas tecnológicas y desarrollo cognitivo en el proceso educativo en los niños de educación media, Santa Rosa 2023*. [Tesis de Grado Licenciatura en Ciencias de la Educación Inicial]. Universidad Técnica de Machala. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/22878>

Susanti, E. R., Suryati, N., & Astuti, U. P. (2021). Students' perception on the utilization of LearningApps.org for self-study materials. En *Proceedings of the International Seminar on Language, Education, and Culture (ISoLEC 2021)* (pp. 86–90). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211219.014>

Zambrano-Mendoza, G. K. & Viguera-Moreno, J. A. (2020). Rol familiar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6(3), 448-473. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539686>

Contribución de los autores:

La Revista Conrado publica sus artículos bajo una licencia Creative Commons: Atribución/Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Autores	Encargado de:
Leiver Germán Ayala Tapia	Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción – revisión y edición
Damaris Tamar Alcívar Castro	Investigación, Validación, Análisis formal, Escritura – borrador original
Omar Gustavo Bravo Quezada	Supervisión, Redacción – revisión y edición
Perez Barrera Hendy Maier	Análisis formal, Software, Validación.