



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.689>

Recibido: 2026-01-15

Aceptado: 2026-02-02

Publicado: 2026-02-23

La Gamificación y su Incidencia en el Aprendizaje Significativo en la Asignatura de Ciencias Naturales.

Gamification And Its Impact On Meaningful Learning In The Subject Of Natural Sciences.

Autores

Cecibel Piedad Vaca Viscarra¹

Dirección de Posgrado y Educación Continua, Maestría en Educación Básica

cecibel.vaca@ueb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-3147-1389>

Universidad Estatal de Bolívar

Guaranda – Ecuador

Daniela Avalos Espinoza²

Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas

daniela.avalos@ueb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7184-3318>

Universidad Estatal de Bolívar

Guaranda – Ecuador

Cómo citar

Vaca Viscarra, C. P., & Avalos Espinoza, D. (2026). La Gamificación y su Incidencia en el Aprendizaje Significativo en la Asignatura de Ciencias Naturales. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 2085–2104.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo implementar la gamificación para potenciar el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en estudiantes del quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. Facundo Vela, ubicada en la parroquia rural Facundo Vela, provincia de Bolívar, Ecuador. Se empleó un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest-postest en un grupo único de 28 estudiantes. La intervención consistió en actividades pedagógicas gamificadas que incorporaron elementos como puntos, insignias, niveles, narrativas y retos vinculados a los contenidos curriculares de Ciencias Naturales durante ocho semanas. Los instrumentos utilizados incluyeron una prueba de conocimientos ($\alpha = .87$) y un cuestionario de motivación adaptado ($\alpha = .91$). Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el pretest ($M = 5.82$, $DE = 1.34$) y el postest ($M = 8.14$, $DE = 1.12$) mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t(27) = 8.47$, $p < .001$, d de Cohen = 1.87). Asimismo, la motivación hacia el aprendizaje de Ciencias Naturales incrementó significativamente ($p < .001$). Se concluye que la gamificación constituye una estrategia metodológica efectiva para favorecer el aprendizaje significativo y la motivación en contextos educativos rurales con recursos tecnológicos limitados.

Palabras clave: Gamificación, Aprendizaje Significativo, Ciencias Naturales, Educación Básica, Educación Rural, Motivación Académica



Abstract

This study aimed to implement gamification to enhance meaningful learning in Natural Sciences among fifth-grade students at Dr. Facundo Vela Educational Unit, located in the rural parish of Facundo Vela, Bolívar province, Ecuador. A quasi-experimental design with pretest-posttest measurements was employed in a single group of 28 students. The intervention consisted of gamified pedagogical activities incorporating elements such as points, badges, levels, narratives, and challenges linked to the Natural Sciences curriculum content over eight weeks. Instruments included a knowledge test ($\alpha = .87$) and an adapted motivation questionnaire ($\alpha = .91$). Results showed statistically significant differences between pretest ($M = 5.82$, $SD = 1.34$) and posttest ($M = 8.14$, $SD = 1.12$) using paired samples t-test ($t(27) = 8.47$, $p < .001$, Cohen's $d = 1.87$). Additionally, motivation toward Natural Sciences learning increased significantly ($p < .001$). It is concluded that gamification constitutes an effective methodological strategy to foster meaningful learning and motivation in rural educational contexts with limited technological resources.

Keywords: Gamification, Meaningful Learning, Natural Sciences, Basic Education, Rural Education, Academic Motivation

Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación General Básica constituye un pilar fundamental para el desarrollo del pensamiento científico, la comprensión del entorno natural y la formación de ciudadanos responsables con el medio ambiente (Papadakis y Zourmpakis, 2021). Sin embargo, los sistemas educativos enfrentan el desafío persistente de mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes hacia el aprendizaje científico, especialmente en contextos donde predominan las metodologías tradicionales centradas en la transmisión pasiva de contenidos (Ramírez Ruiz et al., 2024). Esta problemática se agudiza en entornos rurales donde el acceso a recursos tecnológicos y metodologías innovadoras es limitado, generando brechas significativas en la calidad educativa respecto a las zonas urbanas (Stinson, 2022).

En Ecuador, la asignatura de Ciencias Naturales busca que los estudiantes comprendan los fenómenos naturales, desarrollen actitudes de indagación científica y adquieran valores de cuidado ambiental (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). No obstante, evaluaciones nacionales e internacionales evidencian que los estudiantes ecuatorianos, particularmente en zonas rurales, presentan niveles de desempeño por debajo de los esperados en el área científica, situación que demanda la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras capaces de transformar las dinámicas de enseñanza-aprendizaje (Zambrano-Vera et al., 2024). La brecha digital en Ecuador es significativa: mientras el 46.6% de la población urbana tiene acceso a internet en el hogar, solo el 16.1% de la población rural cuenta con esta conectividad, lo cual impacta directamente en las posibilidades de innovación educativa (Stinson, 2022).

Frente a este panorama, la gamificación emerge como una alternativa metodológica prometedora. Definida como la integración de elementos, mecánicas y dinámicas propias de los juegos en contextos no lúdicos (Zeybek y Saygi, 2024), la gamificación ha demostrado su potencial para incrementar la motivación intrínseca, el compromiso activo y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en diversos niveles educativos (Sailer y Homner, 2020; Zeng et al., 2024). Metaanálisis recientes han reportado efectos positivos significativos de la gamificación sobre los resultados cognitivos ($g = 0.49$), motivacionales ($g = 0.36$) y conductuales ($g = 0.25$) del aprendizaje (Sailer y Homner, 2020), mientras que estudios más recientes confirman su impacto positivo en la motivación estudiantil en educación K-12 ($g = 0.654$) (Kurnaz, 2025).

Desde una perspectiva teórica, la gamificación encuentra sustento en la Teoría de la Autodeterminación (TAD) de Ryan y Deci (2020), la cual postula que la motivación intrínseca florece cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación social. Los elementos de la gamificación, tales como la posibilidad de elección, la retroalimentación inmediata y las interacciones colaborativas, pueden facilitar la satisfacción de estas necesidades (Li et al., 2024). Asimismo, la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel establece que el aprendizaje duradero ocurre cuando la nueva información se integra de manera sustantiva con los conocimientos previos del estudiante, generando estructuras cognitivas más complejas y funcionales (Bryce y Blown, 2023). La gamificación, al contextualizar los contenidos curriculares en narrativas y desafíos significativos, puede propiciar estas conexiones cognitivas.

No obstante, a pesar del creciente corpus de investigación sobre gamificación en educación, persisten brechas significativas en la literatura. Por un lado, la mayoría de los estudios se han desarrollado en contextos de educación superior o secundaria, siendo más escasos aquellos enfocados en educación primaria (Fadda et al., 2022). Por otro lado, las investigaciones en contextos rurales latinoamericanos, donde las condiciones de infraestructura y acceso tecnológico difieren sustancialmente de los entornos urbanos, son aún limitadas (Balseca-Castellano et al., 2022). Adicionalmente, algunos estudios han reportado resultados mixtos respecto a los efectos de la gamificación en el aprendizaje, sugiriendo que su efectividad depende de factores contextuales, del diseño de la intervención y de las características de los participantes (García-López et al., 2022).

En este contexto, la presente investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Dr. Facundo Vela, ubicada en la parroquia rural Facundo Vela de la provincia de Bolívar, Ecuador. Esta institución atiende a estudiantes de comunidades rurales caracterizadas por limitado acceso a recursos tecnológicos y metodologías pedagógicas innovadoras. Los estudiantes del quinto año de Educación General Básica de esta institución evidencian dificultades en la motivación hacia el aprendizaje de Ciencias Naturales, manifestadas en baja participación, escasa conexión entre los contenidos escolares y la vida cotidiana, y rendimiento académico inferior a los estándares esperados.

Por tanto, el objetivo general de este estudio fue implementar la gamificación para potenciar el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes del quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. Facundo Vela. Los objetivos específicos

incluyeron: (a) diagnosticar la motivación y el rendimiento académico previos a la intervención; (b) diseñar actividades pedagógicas gamificadas alineadas con los contenidos curriculares; (c) aplicar la propuesta gamificada durante un periodo académico; y (d) evaluar el impacto de la gamificación en el aprendizaje significativo, analizando los cambios en motivación, participación y comprensión de contenidos.

De la misma forma es evidente la necesidad de evidenciar la hipótesis que rige la investigación, en este sentido se plantea como hipótesis alternativa: La gamificación como estrategia didáctica potencia el aprendizaje significativo en los estudiantes en Ciencias Naturales. Así mismo las variables que conforman el estudio fueron: como variable independiente gamificación como estrategia didáctica y variable dependiente aprendizaje significativo, estas variables sirvieron de base para desarrollar los instrumentos de recolección de datos y el análisis de los resultados.

Desarrollo

Gamificación Educativa: Delimitación Conceptual

La gamificación educativa consiste en aplicar elementos de diseño de juegos en contextos de enseñanza para incrementar la motivación y el compromiso estudiantil (Deterding et al., 2011). A diferencia del aprendizaje basado en juegos, que emplea juegos completos como vehículo didáctico, la gamificación incorpora mecánicas lúdicas en actividades educativas preexistentes (Cornellà et al., 2020).

Sus elementos constitutivos se organizan jerárquicamente (Ratinho y Martins, 2023): dinámicas (narrativa, progresión, relaciones), mecánicas (desafíos, retroalimentación, recompensas) y componentes (puntos, insignias, clasificaciones). La combinación puntos-insignias-clasificaciones (PBL) constituye la estructura más implementada (Khaldi et al., 2023), aunque su efectividad depende de cómo se articulan con los objetivos de aprendizaje (Sailer y Homner, 2020).

Fundamentos Teóricos

Teoría de la Autodeterminación. La TAD (Ryan y Deci, 2020) sostiene que la motivación intrínseca emerge al satisfacer tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación. La gamificación puede satisfacerlas mediante opciones dentro del sistema (autonomía), retroalimentación inmediata y desafíos graduales (competencia), y dinámicas

colaborativas (relación). Kurnaz (2025) confirmó efectos positivos significativos sobre la motivación estudiantil ($g = 0.410$, $p < .001$) cuando el diseño atiende estas necesidades.

Aprendizaje Significativo. Según Bryce y Blown (2023), el aprendizaje significativo ocurre cuando el nuevo conocimiento se conecta sustancialmente con la estructura cognitiva previa, requiriendo material potencialmente significativo, subsumidores relevantes y disposición activa del estudiante.

Articulación Teórica

La gamificación facilita el aprendizaje significativo mediante mecanismos específicos: la narrativa contextualiza contenidos conectándolos con experiencias previas; la progresión por niveles estructura el conocimiento jerárquicamente; los desafíos con retroalimentación promueven la reconciliación integradora entre conceptos. Al incrementar la motivación intrínseca, genera la disposición activa necesaria para el aprendizaje significativo.

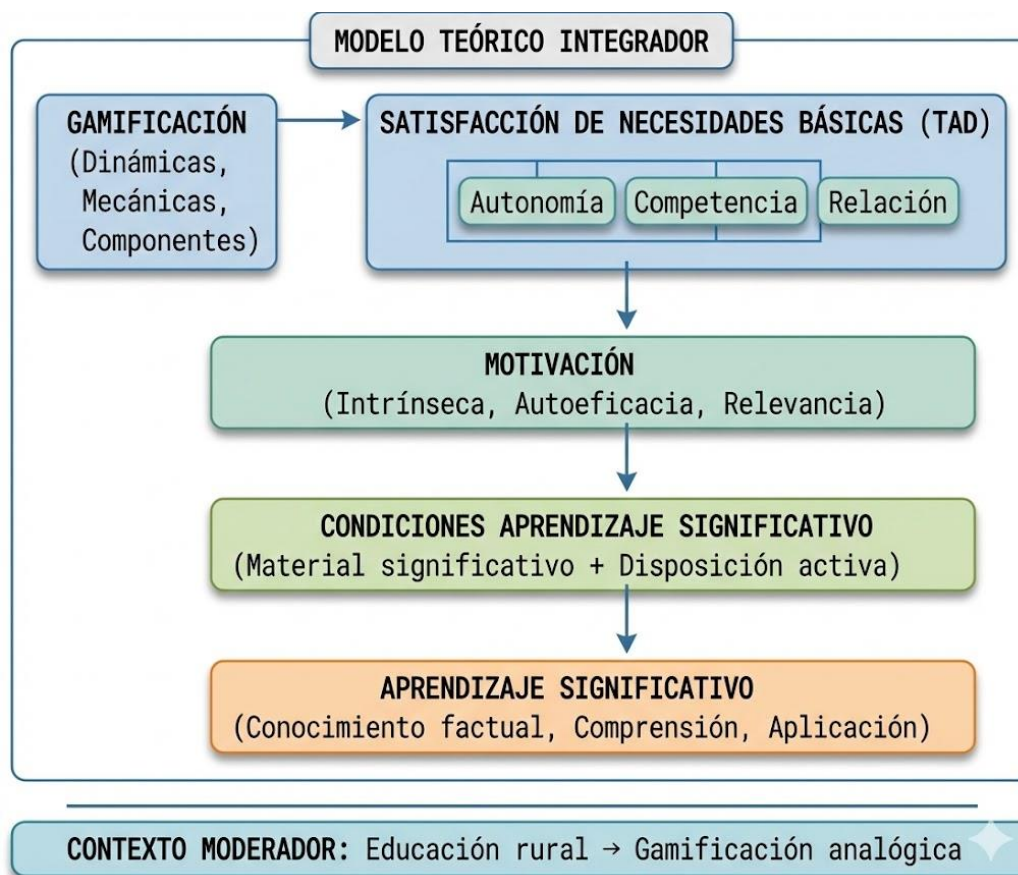
Evidencia Empírica

Papadakis y Zourmpakis (2021) identificaron escasez de investigaciones en educación primaria como brecha significativa. El metaanálisis de Li et al. (2023) reportó un tamaño del efecto grande ($g \approx 0.82$) para resultados de aprendizaje. Zeng et al. (2024) confirmaron efectos positivos sobre rendimiento académico ($g = 0.702$), mientras Li et al. (2024) encontraron mejoras en motivación intrínseca ($g = 0.257$) y percepciones de autonomía ($g = 0.373$). En Latinoamérica, Zambrano-Vera et al. (2024) reportaron incrementos significativos en motivación y rendimiento con estudiantes ecuatorianos. No obstante, Fadda et al. (2022) advierten que los efectos sobre rendimiento académico en educación primaria requieren mayor evidencia rigurosa.

Contexto Rural

La brecha digital en América Latina limita el acceso a recursos tecnológicos en zonas rurales (CEPAL, 2021). En Ecuador, la infraestructura deficiente y conectividad irregular constituyen barreras para implementaciones digitales (Stinson, 2022), evidenciando la necesidad de estrategias gamificadas analógicas que preserven los principios motivacionales.

Modelo Teórico Integrador

Figura 1*Modelo Teórico Integrador: Gamificación, Motivación y Aprendizaje Significativo*

El modelo establece que la gamificación, mediante sus elementos constitutivos, satisface las necesidades psicológicas básicas de la TAD, generando motivación que activa la disposición hacia el aprendizaje. Simultáneamente, los elementos narrativos proporcionan material significativo y facilitan conexiones con conocimientos previos. La convergencia de estas condiciones posibilita el aprendizaje significativo. El contexto rural actúa como moderador que requiere adaptaciones analógicas sin alterar los mecanismos teóricos subyacentes.

Materiales y Métodos

Diseño de Investigación

Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental pretest-posttest con grupo único. Este diseño se seleccionó considerando que la existencia de un único grupo de quinto año que imposibilitó conformar un grupo control equivalente debido a las condiciones de la institución educativa (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Participantes

La muestra estuvo conformada por 28 estudiantes (15 niñas, 13 niños) de quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. Facundo Vela, parroquia rural Facundo Vela, cantón Guaranda. Las edades de los estudiantes oscilaron entre 9 y 11 años con una media de 9.68, y una desviación estándar de 0.72. Se empleó muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: matrícula vigente en el periodo 2025-2026, asistencia regular y consentimiento informado firmado por parte de los padres de familia, de la misma forma se dialogó con los directivos de la institución educativa para que brinden las facilidades para el estudio (Cohen, 1988).

Instrumentos

Prueba de conocimientos en Ciencias Naturales. Se desarrolló un instrumento de 20 ítems alineado al bloque "La Tierra y el Universo" del Currículo Nacional (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016), distribuidos en: conocimiento factual (7 ítems), comprensión conceptual (7 ítems) y aplicación (6 ítems). Validez de contenido mediante juicio de expertos, dando como resultado luego de la validación por experto valores de V de Aiken = .89 y confiabilidad adecuada α = .83 mediante la técnica estadística de alfa de Cronbach.

Cuestionario de motivación. Adaptación del Science Motivation Questionnaire II (Glynn et al., 2011) con 15 ítems en escala Likert de 5 puntos, en tres dimensiones: motivación intrínseca, autoeficacia y relevancia percibida. Este instrumentos se desarrolló para determinar la motivación de los estudiantes en un nivel de mayor profundidad, en el mismo se aplicó Validez por juicio de expertos, obteniéndose un valor de V de Aiken = .91 y confiabilidad satisfactoria α = .86, lo que evidencio que estos instrumentos aptos para la investigación.

Intervención Gamificada: "Exploradores del Universo"

Narrativa y estructura. Los estudiantes asumieron el rol de exploradores espaciales de la "Agencia Científica Escolar", recibiendo misiones semanales vinculadas a los contenidos curriculares. La intervención duró seis semanas con tres sesiones semanales de 45 minutos (18 sesiones totales).

Sistema de recompensas. Se implementaron "estrellas" como puntos (1-5 por actividad), insignias temáticas ("Explorador del Sistema Solar", "Maestro de las Fases Lunares", "Guardián del Planeta Tierra") y cuatro niveles de progresión: Aprendiz Espacial, Investigador Científico, Científico Experto y Maestro Explorador.

Mecánicas. Desafíos semanales, tablero de progresión físico visible en el aula, retroalimentación inmediata y competencia colaborativa grupal.

Recursos. Considerando las limitaciones tecnológicas del contexto rural, se utilizaron recursos analógicos: tablero de cartulina, tarjetas de misiones, insignias plastificadas, "pasaporte del explorador" y materiales manipulativos (maquetas del sistema solar), con la finalidad de superar estas limitaciones tecnológicas existentes en el aula de clase.

Roles. La docente actuó como "Directora de la Agencia Científica", facilitando actividades y gestionando el sistema gamificado. Los estudiantes participaron como "exploradores" activos responsables de completar misiones y registrar avances.

Procedimiento

- **Fase 1 (Semana 1):** Administración de pretest (conocimientos y motivación).
- **Fase 2 (Semanas 2-7):** Implementación de la intervención gamificada.
- **Fase 3 (Semana 8):** Administración de postest y retroalimentación.

Consideraciones Éticas

Se obtuvo autorización institucional de la rectora de la Unidad Educativa. Los representantes legales firmaron consentimiento informado que explicaba propósito, procedimientos, voluntariedad, confidencialidad y derecho a retirarse sin consecuencias. Se obtuvo asentimiento verbal de los estudiantes. Los datos fueron codificados numéricamente garantizando confidencialidad. La investigadora declara no tener conflictos de intereses ni financiamiento externo.

Análisis de Datos

Con la finalidad de contener resultados validados y bajo técnicas estadísticas claras y coherentes con el estudio se empleó SPSS v.26 para calcular estadísticos descriptivos y verificar normalidad (Shapiro-Wilk). Las comparaciones pretest-postest utilizaron prueba t para muestras relacionadas, reportando tamaño del efecto (d de Cohen) e intervalos de confianza del 95%, con $\alpha = .05$.

Resultados

Análisis Descriptivo

La Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos de las puntuaciones en la prueba de conocimientos y el cuestionario de motivación en las mediciones pretest y postest. Los resultados muestran un incremento en las puntuaciones medias tanto en conocimientos como en motivación tras la intervención gamificada.

Tabla 1

Estadísticos Descriptivos de Conocimientos y Motivación (N = 28)

Variable	Pretest M	Pretest DE	Postest M	Postest DE
Conocimientos (0-10)	5.82	1.34	8.14	1.12
Motivación total (1-5)	2.94	0.67	4.21	0.53
Motivación intrínseca	2.78	0.81	4.32	0.58
Autoeficacia	2.86	0.73	4.11	0.62
Autodeterminación	3.04	0.69	4.18	0.55
Relevancia percibida	3.08	0.71	4.23	0.59

Nota. M = media; DE = desviación estándar.

En la medición pretest, la puntuación media en conocimientos fue de 5.82 ($DE = 1.34$), lo cual corresponde a un nivel "alcanza los aprendizajes requeridos" según la escala del sistema educativo ecuatoriano. Tras la intervención, la puntuación media se incrementó a 8.14 ($DE = 1.12$), correspondiente al nivel "domina los aprendizajes requeridos". En cuanto a la motivación, todas las dimensiones mostraron incrementos sustanciales, siendo la motivación intrínseca la que presentó el mayor cambio (de 2.78 a 4.32).

Análisis Inferencial

Previo a los análisis inferenciales, se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los resultados indicaron distribuciones normales para las diferencias pretest-postest tanto en conocimientos ($W = .94$, $p = .12$) como en motivación ($W = .96$, $p = .28$), permitiendo el uso de pruebas paramétricas.

La Tabla 2 presenta los resultados de las pruebas t de Student para muestras relacionadas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pretest y postest en todas las variables analizadas, con tamaños del efecto grandes según los criterios de Cohen.

Tabla 2

Comparación Pretest-Postest mediante Prueba t para Muestras Relacionadas

Variable	Diferencia M	t(27)	p	d de Cohen	IC 95%
Conocimientos	2.32	8.47	< .001	1.87	[1.76, 2.88]
Motivación total	1.27	9.12	< .001	2.10	[0.98, 1.56]
Motivación intrínseca	1.54	8.89	< .001	2.18	[1.18, 1.90]
Autoeficacia	1.25	7.64	< .001	1.84	[0.91, 1.59]
Autodeterminación	1.14	7.21	< .001	1.82	[0.82, 1.46]
Relevancia percibida	1.15	7.38	< .001	1.76	[0.83, 1.47]

Nota. IC = intervalo de confianza para la diferencia de medias.

Los resultados indican que la intervención gamificada se asoció con mejoras significativas en todas las variables evaluadas. El tamaño del efecto más grande se observó en la motivación intrínseca ($d = 2.18$), seguido por la motivación total ($d = 2.10$) y los conocimientos ($d = 1.87$). Todos los tamaños del efecto superan ampliamente el umbral de .80 considerado como grande, indicando cambios de magnitud sustancial.

Análisis por Dimensiones de Conocimiento

Se realizó un análisis adicional para examinar el impacto de la intervención en las tres dimensiones de conocimiento evaluadas: conocimiento factual, comprensión conceptual y aplicación del conocimiento (Tabla 3).

Tabla 3

Comparación Pretest-Postest por Dimensiones de Conocimiento

Dimensión	Pretest M (DE)	Postest M (DE)	t(27)	p	d
Conocimiento factual	6.12 (1.45)	8.42 (1.08)	7.89	< .001	1.79
Comprensión conceptual	5.64 (1.52)	7.96 (1.23)	8.12	< .001	1.68
Aplicación	5.48 (1.61)	7.84 (1.34)	7.45	< .001	1.59

Nota. Las puntuaciones están expresadas en escala 0-10.

Los resultados muestran mejoras significativas en las tres dimensiones, con tamaños del efecto grandes. El conocimiento factual mostró el mayor incremento ($d = 1.79$), seguido de la comprensión conceptual ($d = 1.68$) y la aplicación ($d = 1.59$).

Hallazgos Cualitativos

El análisis temático de los registros de observación reveló cuatro temas principales relacionados con el impacto de la gamificación:

Incremento de la participación activa. Desde las primeras sesiones gamificadas, se observó un aumento notable en la participación voluntaria de los estudiantes. Mientras que en las clases tradicionales previas a la intervención solo 4-5 estudiantes levantaban la mano regularmente, durante las sesiones gamificadas este número se incrementó a 15-20 estudiantes por sesión. Los estudiantes mostraban entusiasmo por responder preguntas, completar desafíos y compartir sus descubrimientos con el grupo.

Conexiones con la vida cotidiana. Los estudiantes comenzaron a establecer conexiones espontáneas entre los contenidos científicos y sus experiencias cotidianas. Por ejemplo, durante la misión sobre las fases lunares, varios estudiantes comentaron que habían observado la luna desde sus casas y relacionaron lo observado con lo aprendido. Un estudiante expresó: "Ahora cuando veo la luna entiendo por qué cambia de forma", evidenciando la transferencia del conocimiento a contextos reales.

Colaboración y apoyo entre pares. La dinámica gamificada, particularmente los desafíos grupales, fomentó la colaboración entre estudiantes. Se observaron comportamientos de tutoría entre pares, donde estudiantes con mayor comprensión ayudaban a sus compañeros. Las tablas de progresión grupal generaron un sentido de responsabilidad compartida y celebración colectiva de los logros.

Expresiones de disfrute y persistencia. Los estudiantes manifestaron frecuentemente expresiones de disfrute durante las actividades ("¡Esto es divertido!", "¿Cuándo es la próxima misión?"). Además, se observó mayor persistencia ante las dificultades: en lugar de abandonar tareas desafiantes, los estudiantes buscaban estrategias alternativas o solicitaban pistas, motivados por el deseo de avanzar en el sistema de progresión.

Discusión

Los resultados de este estudio proporcionan evidencia empírica sobre la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo y la motivación en Ciencias Naturales en un contexto de educación básica rural. Los hallazgos se discuten a continuación en relación con la literatura existente y los marcos teóricos que fundamentaron la investigación.

Impacto en el Aprendizaje

El incremento significativo en las puntuaciones de conocimientos (de $M = 5.82$ a $M = 8.14$, $d = 1.87$) es consistente con los hallazgos de metaanálisis previos sobre gamificación educativa. Sailer y Homner (2020) reportaron un tamaño del efecto de $g = 0.49$ para resultados cognitivos, mientras que Li et al. (2023) encontraron efectos más grandes ($g \approx 0.82$). El tamaño del efecto observado en el presente estudio ($d = 1.87$) supera estos valores, lo cual podría explicarse por varios factores contextuales.

En primer lugar, la intervención se diseñó específicamente para el contexto y las necesidades de los participantes, siguiendo las recomendaciones de estudios previos sobre la importancia de la contextualización (Ramírez Ruiz et al., 2024). En segundo lugar, el contraste con las metodologías tradicionales previamente utilizadas en la institución pudo haber amplificado el efecto percibido. En tercer lugar, la naturaleza cuasiexperimental del diseño, sin grupo control, puede haber inflado las estimaciones del efecto debido a factores confundentes como la maduración o el efecto Hawthorne.

Los resultados por dimensiones de conocimiento revelan que la gamificación benefició tanto la adquisición de conocimiento factual como la comprensión conceptual y la aplicación. Este patrón es coherente con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que postula que

cuando la nueva información se integra sustantivamente con los conocimientos previos, se facilita no solo la retención sino también la transferencia a nuevas situaciones (Bryce y Blown, 2023). Las narrativas gamificadas, al contextualizar los contenidos en misiones de exploración relevantes para los estudiantes, pudieron haber facilitado estas conexiones cognitivas.

Impacto en la Motivación

El incremento significativo en todas las dimensiones de motivación, particularmente en la motivación intrínseca ($d = 2.18$), apoya la eficacia de la gamificación para satisfacer las necesidades psicológicas básicas postuladas por la TAD (Ryan y Deci, 2020). La posibilidad de elegir estrategias para completar desafíos pudo haber satisfecho la necesidad de autonomía; la progresión visible a través de niveles e insignias, la necesidad de competencia; y las actividades colaborativas, la necesidad de relación.

Estos hallazgos son consistentes con el metaanálisis de Li et al. (2024), quienes encontraron que la gamificación mejora significativamente la motivación intrínseca ($g = 0.257$) y las percepciones de autonomía y relación de los estudiantes. El mayor tamaño del efecto observado en el presente estudio podría relacionarse con el diseño integral de la intervención, que incorporó múltiples elementos de gamificación alineados con las necesidades psicológicas básicas, en contraste con intervenciones más simples que se limitan a puntos e insignias.

Es relevante señalar que el incremento en la relevancia percibida ($d = 1.76$) sugiere que los estudiantes desarrollaron una mayor apreciación del valor de los contenidos de Ciencias Naturales para su vida cotidiana. Este hallazgo es particularmente significativo desde la perspectiva del aprendizaje significativo, ya que la percepción de relevancia facilita la disposición del aprendiz para relacionar nuevos conocimientos con su estructura cognitiva existente (Bryce y Blown, 2023).

Gamificación en Contextos Rurales

Un aporte distintivo de este estudio es la demostración de que la gamificación puede implementarse efectivamente en contextos rurales con limitaciones tecnológicas. Contrario a la concepción frecuente de la gamificación como dependiente de plataformas digitales sofisticadas, la intervención "Exploradores del Universo" se basó predominantemente en recursos analógicos, demostrando que los principios motivacionales de la gamificación pueden aprovecharse con materiales accesibles.

Este hallazgo tiene implicaciones importantes para la equidad educativa en América Latina, donde la brecha digital entre zonas urbanas y rurales es significativa (Stinson, 2022). La gamificación analógica puede constituir una estrategia viable para mejorar la motivación y el aprendizaje en instituciones con recursos limitados, contribuyendo a reducir las desigualdades educativas que persisten en la región.

Aportes Teóricos y Prácticos

Desde el punto de vista teórico, el estudio contribuye a la comprensión de la relación entre gamificación, motivación y aprendizaje significativo. Los hallazgos apoyan la proposición de que la gamificación bien diseñada puede satisfacer las necesidades psicológicas básicas de la TAD y, simultáneamente, facilitar las condiciones para el aprendizaje significativo al contextualizar los contenidos en narrativas relevantes y proporcionar retroalimentación inmediata.

Desde el punto de vista práctico, el estudio ofrece un modelo de intervención gamificada replicable en contextos educativos similares. La propuesta "Exploradores del Universo" puede ser adaptada por docentes de Ciencias Naturales en educación básica, particularmente en instituciones rurales, para mejorar la motivación y el aprendizaje de sus estudiantes. Los elementos clave del diseño —narrativa coherente, progresión visible, desafíos significativos, retroalimentación inmediata y recursos analógicos accesibles— pueden guiar la creación de intervenciones similares en otros contenidos curriculares.

Conclusiones

El presente estudio permitió verificar la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo y la motivación hacia las Ciencias Naturales en estudiantes de quinto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. Facundo Vela, parroquia Facundo Vela, provincia de Bolívar, Ecuador.

Las principales conclusiones derivadas de los hallazgos son:

1. La implementación de la estrategia gamificada "Exploradores del Universo" se asoció con un incremento estadísticamente significativo y de gran magnitud en las

puntuaciones de conocimientos de Ciencias Naturales, evidenciando mejoras en las dimensiones de conocimiento factual, comprensión conceptual y aplicación.

2. La intervención gamificada se relacionó con aumentos significativos en todas las dimensiones de motivación evaluadas, siendo particularmente notable el incremento en la motivación intrínseca, lo cual sugiere que los estudiantes desarrollaron un genuino interés por el aprendizaje científico.
3. La gamificación puede implementarse efectivamente en contextos educativos rurales con limitaciones tecnológicas, utilizando recursos analógicos que preserven los principios motivacionales de esta estrategia.
4. Los hallazgos cualitativos complementan y enriquecen los resultados cuantitativos, revelando que la gamificación promovió la participación activa, las conexiones entre contenidos y vida cotidiana, la colaboración entre pares y expresiones de disfrute y persistencia en el aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

- Balseca-Castellano, H. F., Moscoso-Bernal, S., y Erazo-Álvarez, J. C. (2022). Gamificación como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales en octavo año de educación básica. *MQRInvestigar*, 6(3), 1753-1773. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1753-1773>
- Betancur Taborda, M., y Fernández Paradas, A. R. (2024). Gamificación en el currículo de ciencias naturales en educación básica: evidencia empírica de efectividad en el aprendizaje. *MLS Educational Research (MLSER)*, 8(2). <https://doi.org/10.29314/mlser.v9iX1.2796>
- Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bryce, T. G. K., y Blown, E. J. (2023). Ausubel's meaningful learning re-visited. *Current Psychology*, 42, 17617-17636. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04440-4>
- CEPAL. (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*. Naciones Unidas.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cornellà, P., Estebanell, M., y Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 28(1), 5-19.
- Fadda, D., Pellegrini, M., Vivanet, G., y Zandonella Callegher, C. (2022). The reality of the gamification methodology in Primary Education: A systematic review. *Teaching and Teacher Education*, 119, 103845. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103845>
- García-López, S., Fragueiro Barreiro, M., y Soto Fernández, J. (2022). Una experiencia de aula basada en la gamificación para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza. *Escuela Abierta*, 25, 79-102. <https://doi.org/10.29257/EA25.2022.06>
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., y Taasobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159-1176. <https://doi.org/10.1002/tea.20442>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Khalidi, A., Bouzidi, R., y Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10, 10. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>
- Kurnaz, F. (2025). A meta-analysis of gamification's impact on student motivation in K-12 education. *Psychology in the Schools*, 62(4), 1-18. <https://doi.org/10.1002/pits.70056>
- Li, S., Hew, K. F., y Bai, S. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: A meta-analysis and systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72, 599-637. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7>
- Li, X., Ma, X., y Shi, Y. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito: Ministerio de Educación.
- Mora, G. Y., Tamayo, A. V., Lara, F., y Herrera, C. D. (2023). La gamificación y su potencial para la disminución del estrés escolar: caso de una Institución de Educación General Básica ecuatoriana. *Revista Educación*, 47(2), 454-482. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53416>



- Papadakis, S., y Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Ramírez Ruiz, J. J., Vargas Sanchez, A. D., y Boude Figueredo, O. R. (2024). Impact of gamification on school engagement: A systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1466926. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1466926>
- Ratinho, E., y 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>
- Ryan, R. M., y 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>
- Sailer, M., y Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Stinson, H. (2022). Impacts of remote learning measures on educational access and quality in Ecuador. *Current Issues in Comparative Education*, 24(2), 163-172. <https://doi.org/10.52214/cice.v24i2.9513>
- Zambrano-Vera, M. D. R., Alcívar-Williams, M. P., y Vergel-Parejo, E. E. (2024). Implementación de la gamificación en el aprendizaje de conceptos de Ciencias Naturales y su influencia en la motivación de los estudiantes. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(3), 127-139. <https://doi.org/10.62452/2sfnxh53>
- Zeng, J., Parks, S., y Shang, J. (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(5), 1967-1987. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>
- Zeybek, N., y Saygı, E. (2024). Gamification in education: Why, where, when, and how?—A systematic review. *Games and Culture*, 19(2), 265-291. <https://doi.org/10.1177/15554120231158625>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.