



Robótica educativa y la gamificación en el desarrollo del pensamiento computacional en Panamá Oeste

Educational robotics and gamification on the development of computational thinking in Western Panama

Alonso De La Cruz

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Panamá
alonso.delacruz@up.ac.pa <https://orcid.org/0000-0001-6347-8691>

Merly Caballero

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Panamá Oeste, Panamá
merly.caballero@up.ac.pa <https://orcid.org/0009-0004-1059-8023>

***Autor de correspondencia:** alonso.delacruz@up.ac.pa

Fecha de recepción: 03/07/2026

Fecha de aceptación: 24/09/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/synergia.v5n2.11585>

Resumen

Panamá ha tenido una transformación educativa en su currículo académico, impulsada por innovadores proyectos de alto perfil tecnológico como WRO Panamá y STEM. No obstante, es notable el gran avance de los estudiantes de nivel medio en el uso de la tecnología. Este artículo analiza la transición pedagógica desde el aprendizaje basado en proyectos con Robótica educativa y Gamificación basada en juegos digitales formales. Se investiga cómo la integración de dinámicas de gamificación interactivas y la codificación de kits robóticos con programación por bloques facilitan la adquisición del pensamiento computacional en estudiantes de nivel medio. Con el objetivo de realizar un estudio de exploración, se pudieron encontrar resultados positivos con las nuevas tendencias de Robótica educativa y gamificación, lo que genera un avance en las aulas de clase de estudiantes de nivel medio en centros educativos oficiales. Adicionalmente, este estudio resalta que estos estudiantes lograrían una mejor comprensión y análisis en la búsqueda de soluciones a las necesidades que puedan presentarse en la población de Panamá Oeste. Los hallazgos sugieren que el enfoque Robótico con programación y el enfoque interactivo lúdico reducen la resistencia tecnológica y aumenta la autoconfianza, destrezas y habilidades de estudiantes. La metodología empleada para este estudio fue de tipo exploratorio con enfoque mixto. Se empleó un enfoque no experimental, aplicado a una muestra de 40 estudiantes seleccionados dentro de una población estudiantil de 11^o, 12^o entre





jóvenes estudiantes de tres centros educativos de Panamá Oeste utilizando una encuesta en escala Likert. Se presenta en esta investigación vivencias y realidades presentadas por los estudiantes ante los desafíos que afrontaron como grupos, al momento de realizar sus proyectos académicos.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, competencias digitales, educación media, juego digital, STEM

Abstract

Panama has undergone an educational transformation in its academic curriculum, driven by innovative, high-profile technological projects such as WRO Panama and STEM. Furthermore, the significant progress made by middle and high school students in the use of technology is particularly notable. This article analyzes the pedagogical transition from project-based learning with educational robotics and gamification based on formal digital games. It investigates how the integration of interactive gamification dynamics and the coding of robotics kits using block-based programming facilitates the acquisition of computational thinking in middle and high school students. With the objective of conducting an exploratory study, positive results were found regarding these new trends in educational robotics and gamification, generating progress in the classrooms of middle and high school students in official public schools. Additionally, this study highlights that these students achieve a better understanding and analytical capacity when seeking solutions to the needs that may arise in the population of Western Panama. The findings suggest that the robotics-with-programming approach, alongside the interactive playful approach, reduces technology resistance while increasing students' self-confidence, skills, and abilities. The methodology used for this study was exploratory with a mixed-methods approach. A non-experimental design was applied to a sample of 40 students selected from an 11th and 12th-grade student population across three educational centers in Western Panama, using a Likert scale survey. This research presents the experiences and real-world situations reported by the students as they faced challenges as group teams while carrying out their academic projects.

Keywords: project-based learning, digital competencies, high school education, digital games, STEM

Introducción

En la última década, Panamá Oeste ha experimentado innovadores cambios de transformación significativa en su pensum académico, guiado por la necesidad de adaptarse a nuevos sistemas educativos reduciendo la demanda de la era en la innovación digital. Estas iniciativas han llenado las expectativas de alto perfil tecnológico, como la World Robot Olympiad (WRO)





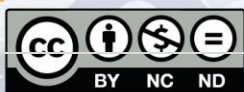
Panamá y el fortalecimiento del enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), marcando un hito tecnológico en la integración de herramientas Robóticas y gamificadas en el aula. Esta integración ha permitido visualizar un avance significativo en las competencias tecnológicas de los estudiantes de nivel medio, quienes demuestran una creciente capacidad de adaptación a los nuevos entornos digitales con robótica y gamificación educativa.

La presente investigación analiza de forma exploratoria la transformación pedagógica que ocurre mediante el modelo tradicional y el aprendizaje basado en proyectos que integra la Robótica y la Gamificación educativa. El estudio se centra en la mezcla de la programación tecnológica y juegos interactivos, investigando cómo se complementan las dinámicas lúdicas interactivas y la codificación de kits robóticos por bloques, específicamente mediante la actuación de los estudiantes de educación media como catalizadores para la adquisición del pensamiento computacional.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos institucionales, persiste la interrogante sobre cómo estas metodologías impactan directamente en la actitud y las capacidades críticas de los estudiantes de nivel medio. Por ello, este trabajo investigativo tiene como objetivo explorar y demostrar el efecto de estas tendencias en estudiantes de décimo, undécimo y duodécimo grado de centros educativos oficiales en la provincia de Panamá Oeste. A través de un enfoque metodológico exploratorio, de carácter no experimental, se analiza una muestra de 40 estudiantes para determinar si el uso de la robótica y el juego interactivo logran reducir la resistencia tecnológica y fortalecer la autoconfianza y las habilidades cognitivas.

No obstante, más allá de la competencia técnica, este estudio resalta el valor social de estas innovaciones: el desarrollo de una mayor capacidad de análisis para buscar soluciones efectivas a las necesidades reales de sus comunidades. A continuación, se presentan evidencias y realidades recopiladas de citas textuales reales, detallando los desafíos y los hallazgos que sugieren que este camino pedagógico representa un avance fundamental para la educación media en la provincia de Panamá Oeste y en el país.

Esta relación entre gamificación y rendimiento académico se alinea con el trabajo de (Velásquez et al, 2024), quienes establecieron que la integración de las TIC con estrategias





lúdicas facilita un aprendizaje más activo y una mejor retención de conocimientos. De forma complementaria, (Byusa et al, 2022) documentaron en el ámbito de la educación química que los enfoques basados en juegos potencian la comprensión conceptual mediante actividades mentales y prácticas que dotan de sentido al contenido aprendido, lo que amplía la aplicabilidad de estos hallazgos a otras disciplinas.

Según (Vázquez & Cano et al, 2022), el potencial educativo de la gamificación no reside únicamente en el uso de elementos del juego, sino en su capacidad para alinearse con principios pedagógicos y psicológicos que explican cómo las personas aprenden y qué las motiva a hacerlo. En este sentido, los marcos teóricos que fundamentan su aplicación son determinantes para evitar enfoques superficiales centrados únicamente en la recompensa.

Como señalan en estudios recientes (Prieto & Andreu, 2020), han mostrado resultados consistentes: los entornos gamificados en la universidad no solo estimulan la participación sostenida, sino que también mejoran la retención del conocimiento y promueven aprendizajes más significativos, vinculados a competencias profesionales de orden superior. En la misma línea, se ha evidenciado que estas experiencias favorecen la motivación y generan actitudes positivas hacia el aprendizaje en el contexto universitario. El impacto positivo de la gamificación no depende tanto de la cantidad de elementos de juego implementados como de la calidad del diseño pedagógico. (Palomino, 2021).

Unido a esto, el desarrollo del pensamiento computacional mostró avances significativos entre los participantes, quienes demostraron mayor capacidad para la resolución de problemas y el pensamiento algorítmico tras la intervención con juegos educativos. Esta transferencia de habilidades cognitivas complejas mediante actividades lúdicas corrobora los hallazgos de (Sun et al, 2023), cuyo metaanálisis confirmó que los juegos educativos promueven el desarrollo del pensamiento computacional con un tamaño del efecto medio-alto, donde se destaca la importancia de controlar variables como el tamaño de la clase y la selección de herramientas.

Frente a esta situación, emergen propuestas innovadoras que buscan superar el enfoque técnico-instrumental mediante estrategias pedagógicas activas y accesibles. En este sentido, la





investigación de (Esteve & Mon et al, 2019), resulta especialmente relevante, aplicando un enfoque de Investigación Basada en Diseño (DBR), los autores diseñaron e implementaron una intervención formativa en la que se combinaban actividades desenchufadas, juegos de programación, diseño de proyectos en Scratch y resolución de desafíos con robótica educativa (mBot).

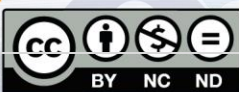
La robótica se ha convertido en una herramienta poderosa para mejorar habilidades sociales en los estudiantes de educación básica. (Bravo & Ramos, 2023), indican que los futuros docentes perciben el uso de robótica en el aula como una vía eficaz para motivar a los alumnos y fomentar la creatividad, especialmente cuando se integran proyectos de robótica que exigen el trabajo en equipo y la resolución de problemas colaborativos.

Además de motivar, (Sánchez & Sánchez et al, 2020), detallan que la robótica educativa promueve el trabajo cooperativo, lo que potencia habilidades como la comunicación y la empatía. La integración de proyectos de robótica en la enseñanza permite a los estudiantes aprender a interactuar y coordinarse con sus compañeros, habilidades fundamentales para el éxito tanto en el ámbito académico como en el social.

La implementación de la robótica en el currículo escolar enfrenta varios desafíos. (Cedeño, 2023), menciona que uno de ellos es la falta de preparación de los docentes y la necesidad de recursos didácticos especializados. Sin embargo, una correcta implementación puede aportar beneficios significativos, como lo demuestran experiencias en las que el aprendizaje se ha vuelto más interactivo y significativo, mejorando el entendimiento de conceptos complejos.

Por otra parte, (Aragüés de Vicente, 2021), detalla que la robótica permite un aprendizaje multidisciplinario al integrar diversas áreas de conocimiento, incluyendo la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Estos proyectos colaborativos fomentan la participación y el aprendizaje entre estudiantes de diferentes niveles, lo que enriquece sus perspectivas y habilidades.

Además, (Mendoza & Hernández et al, 2020), argumentan que, la robótica se destaca por su capacidad para desarrollar competencias clave del siglo XXI en los estudiantes, como el





pensamiento crítico y la resolución de problemas. Al integrar la robótica en el currículo, las instituciones educativas pueden preparar mejor a los estudiantes para los retos del futuro.

La robótica educativa ha demostrado tener un impacto positivo en la inclusión educativa. (Parra, 2021), ha señalado que la robótica puede ser un recurso inclusivo, especialmente cuando se adapta a necesidades específicas de estudiantes con diferentes capacidades, promoviendo la igualdad de oportunidades de aprendizaje.

Según (Sánchez, 2021), también menciona que, en educación infantil, la robótica y el pensamiento computacional ofrecen oportunidades significativas para el desarrollo de habilidades cognitivas en una fase crucial del aprendizaje. El enfoque de la robótica en estas etapas permite una base sólida para la educación tecnológica desde los primeros años.

Según (Gutiérrez et al, 2024), se vincula de forma directa con el desarrollo del pensamiento computacional, competencia fundamental para la formación de ciudadanos digitalmente responsables, donde estas habilidades avanzadas se convierten en requisitos para el éxito académico y profesional en una sociedad cada vez más tecnológica.

Dentro de este marco tecnológico educativo, la gamificación ha surgido como una estrategia pedagógica prometedora que incrementa de manera significativa la motivación intrínseca y el compromiso estudiantil mediante elementos como recompensas simbólicas, retroalimentación inmediata y niveles de progreso bien definidos (Castañeda et al, 2025).

Desde la perspectiva de (Faure et al, 2022), la gamificación digital en educación secundaria presenta múltiples beneficios, pero exige la participación activa del profesorado y una comprensión profunda por parte del estudiantado sobre los objetivos de aprendizaje. Por consiguiente, (Yu et al, 2021) destaca que los juegos educativos demuestran efectos positivos consistentes en resultados de aprendizaje, motivación, compromiso y satisfacción estudiantil cuando se integran de manera estructurada en el proceso educativo.

Esta precaución metodológica es compartida por (Delgado & De la Peña, 2023), quienes advierten que el éxito de los juegos en línea como recursos didácticos depende de la preparación





docente para explicar las actividades y contextualizar su utilidad pedagógica, con una implementación que trascienda lo superficial y se enfoque en el aprendizaje significativo.

Esta situación se refleja en los estudiantes de nivel media ante la necesidad de adaptarse a nuevos paradigmas educativos tecnológicos con la Robótica y la Gamificación educativa para futuras habilidades y destrezas profesionales. Ante esta realidad surge la interrogante de investigación: ¿De qué manera la integración de la robótica educativa basada en programación por bloques y las dinámicas de gamificación interactiva facilitan e impactan la adquisición del pensamiento computacional en estudiantes de nivel medio en centros oficiales de Panamá Oeste?

Materiales y métodos

Esta investigación es un estudio exploratorio con un enfoque mixto donde se conoce la experiencia y satisfacción de los estudiantes de nivel medio en el uso de la Robótica educativa y la gamificación interactiva en sus jornadas de clase en centros educativos de Panamá Oeste. Este estudio se centra en un enfoque de exploración a través de las experiencias de los estudiantes de nivel medio, se seleccionaron estudiantes que contaban con un nivel intermedio en el uso de la Robótica y gamificación educativa, como enfrentan las situaciones y desafíos en sus procesos de aprendizaje y cuál es su realidad frente al levantamiento de proyectos en beneficio de la sociedad actual de la provincia de Panamá Oeste.

Para el levantamiento de este proceso investigativo se utiliza un instrumento para la recopilación de información basado en encuestas que examinan las situaciones y experiencias de los estudiantes de bachillerato en Informática nivel medio, en 3 centros educativos oficiales de Panamá Oeste y se confecciona en base a la escala Likert, Salas (2020) nos dice que es un instrumento que se utiliza para medir las percepciones, experiencias o situaciones de las personas hacia otra persona, una situación o un objeto, entre otros.

La aplicación de Google Formularios en el diseño de la encuesta con preguntas de selección múltiple aplicadas a los 40 estudiantes seleccionados, 10 estudiantes del centro educativo





Jóvenes y adultos de la Chorrera (12º Bachiller en Informática), 15 estudiantes del centro educativo San Carlos (12ª Bachiller en Informática), 15 estudiantes del Colegio Dr. Harmonio Arias Madrid de Chame (11º Bachiller en Informática) de las cuales se detallan los resultados en la siguiente sección.

Resultados y discusión

La población muestreada se centra en un grupo de estudiantes de bachillerato en Informática 11º, 12º de 3 centros educativos oficiales de la provincia de Panamá Oeste (Centro Educativo de Jóvenes y adultos de La Chorrera, Centro Educativo San Carlos y el Colegio Dr. Harmodio Arias Madrid de Chame.

Al analizar los resultados de la encuesta aplicada, se puede observar, que 40 estudiantes encuestados, que representan el 62.7%, afirmando que sostienen un nivel básico en la Robótica y la Gamificación educativa, mientras que el 37.5 % restante, respondió que sostiene un dominio intermedio de conocimiento en Robótica y Gamificación educativa. Esta diferencia nos lleva analizar que los estudiantes dominan estos saberes tecnológicos, llevando esta investigación a un escenario positivo donde los desafíos que enfrentan los estudiantes de nivel medio marcan procesos reales a cambios significativos de enseñanza y aprendizaje en tecnología educativa.

En la tabla (Tabla 1), se consideró relevante conocer el *nivel de conocimiento en el aprendizaje de la Robótica y Gamificación educativa por parte de los estudiantes de nivel medio*, con el propósito de conocer las fortalezas en el uso de estos recursos tecnológicos de aprendizaje.

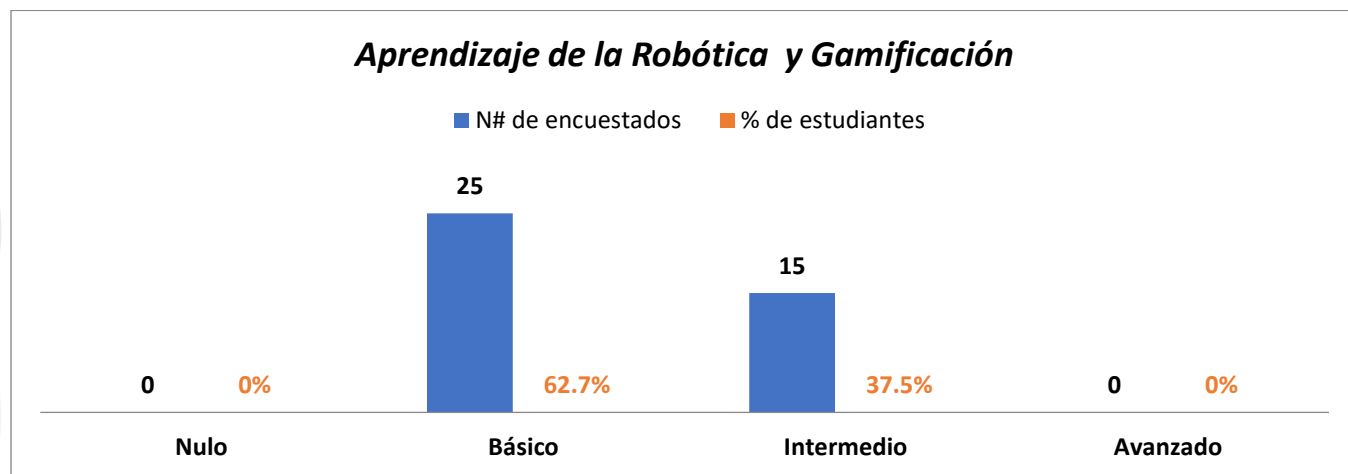
Tabla 1.

Conocimiento en el aprendizaje de la Robótica y Gamificación educativa por parte de los estudiantes encuestados en el tercer trimestre de 2025.

Nivel de aprendizaje	N# de encuestados	% de estudiantes
Nulo	0	0%
Básico	25	62.7%
Intermedio	15	37.5%
Avanzado	0	0%
Total	40	100%

Figura 1.

Gráfica del conocimiento de los estudiantes en Robótica y Gamificación.



Nota: Basado en los resultados de la encuesta aplicada los estudiantes.

En la figura 1 se puede observar la respuesta sobre el nivel de *conocimiento en el aprendizaje de la Robótica y Gamificación educativa por parte de los estudiantes* que respondieron la encuesta. Un 62.7 % (25 estudiantes) considera que tiene un nivel básico, 37.5% (15 estudiantes) mantiene un nivel intermedio.

Tabla 2.

Edades de los estudiantes de nivel medio que respondieron la encuesta aplicada.

Rango de Edad	N# de encuestados	% de estudiantes
Menos de 13 años	0	0%
De 13 a 15 años	0	0%
De 15 a 17 años	27	67.5%
De 17 a 18 años	13	32.5%
Total	40	100%

En cuanto a las edades de los estudiantes participantes de este proceso investigativo, se observa que la mayoría tiene entre 15 y 17 años, lo que representa un 67.5% (27 estudiantes) del total de la muestra. El siguiente grupo en el rango de 17 a 18 años, con un 32.5% (13 estudiantes).

Tabla 3.

Conocimientos sobre componentes básicos de un robot (sensores, actuadores, controladores)

Nivel de Conocimiento	N # de encuestados	% de Estudiantes
Básico	32	80%
Intermedio	8	20%
Avanzado	0	0%
Total	40	100%

En esta tabla se puede observar que el 80% (32 estudiantes) indicó tener un nivel de conocimientos básico sobre los componentes básicos de un robot (sensores, actuadores, controladores). Mientras que el 20% (8 estudiantes) indicó tener un nivel de conocimientos intermedio sobre los componentes básicos de un robot (sensores, actuadores, controladores).

A continuación, en la siguiente tabla (Tabla 4) se presentan que lenguajes de programación o plataformas de bloques utilizan los estudiantes de nivel medio para el levantamiento de proyectos Robóticos.

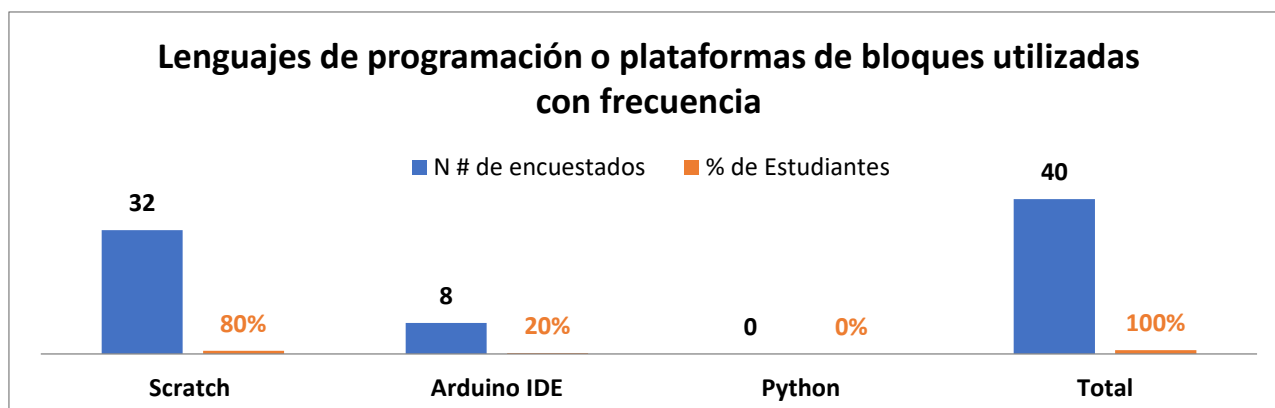
Tabla 4.

Lenguajes de programación o plataformas de bloques utilizadas con frecuencia en proyectos Robóticos.

Nivel de Conocimiento	N # de encuestados	% de Estudiantes
Scratch	32	80%
Arduino IDE	8	20%
Python	0	0%
Total	40	100%

Figura 2.

Gráfica de conocimiento de los estudiantes en programación y plataformas bloques.



Nota: Basado en los resultados de la encuesta aplicada los estudiantes.

Los resultados muestran los lenguajes de programación o plataformas de bloques que más utilizan los estudiantes de nivel medio para el levantamiento de proyectos Robóticos, representada por el 80% (32 estudiantes) que utilizan el lenguaje de bloques o lenguaje Scratch para el levantamiento de sus proyectos robóticos. Mientras, con un 20% (8 estudiantes) utilizan el lenguaje de programación Arduino IDE para el levantamiento de sus proyectos robóticos.

En la siguiente tabla (Tabla 5), se conocen algunas herramientas de aprendizaje Gamificadas utilizadas por los estudiantes de nivel medio en sus jornadas académicas de formación,

fortaleciendo los canales de conocimientos generales de los estudiantes frente a contenidos interactivos gamificados.

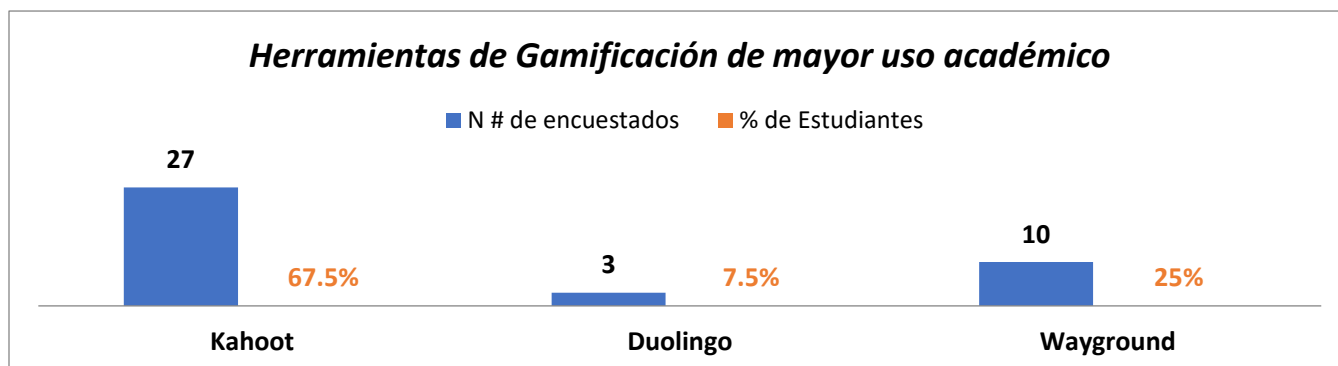
Tabla 5.

Herramientas de Gamificación utilizadas en jornadas académicas de formación.

Nivel de Conocimiento	N # de encuestados	% de Estudiantes
Kahoot	27	67.5%
Duolingo	3	7.5%
Wayground	10	25.0%
Total	40	100%

Figura 3.

Gráfica de herramientas de mayor uso académico.



Nota: Basado en los resultados de la encuesta aplicada los estudiantes.

El 67.5% (27 estudiantes) manifestaron que las herramientas de aprendizaje Gamificadas más utilizadas en sus jornadas académicas es Kahoot. Como segundo punto, un 25% (10 estudiantes), indicó que las herramientas de aprendizaje Gamificadas más utilizadas en sus jornadas académicas es Wayground. Luego, un 7.5% (3 estudiantes) declararon que las herramientas de aprendizaje Gamificadas más utilizadas en sus jornadas académicas es Duolingo.

Tabla 6.

Experiencia en competencias, clubes o ferias relacionadas con la robótica y la gamificación educativa.

Valoración	N# de personas	% de personas
Excelente	25	62.5%
Buena	15	37.5%
Regular	0	0%
Total	40	100%

En cuanto a la experiencia en competencias, clubes o ferias relacionadas con la robótica y la gamificación educativa el 62.5%(25 estudiantes), expresa tener una “Excelente” experiencia en competencias, clubes o ferias relacionadas con la robótica y la gamificación educativa y el 37.5 % afirma mantener una “Buena” experiencia en competencias, clubes o ferias relacionadas con la robótica y la gamificación educativa.

Discusión

Los resultados demuestran que la integración de la robótica y la gamificación no es solo una tendencia, sino una necesidad que los estudiantes de nivel medio de Panamá Oeste han asimilado con éxito. La transición de niveles básicos a intermedios está en marcha, y la alta motivación detectada es el motor que permitirá que estos estudiantes logren superar cualquier desafío tecnológico que convierta su conocimiento en cambios significativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje a nivel medio y posterior a nivel superior.

Este hallazgo se alinea con las conclusiones de Zurita (2024), quien identificó que la gamificación ejerce un impacto transformador en la disposición académica al incorporar elementos lúdicos. La experiencia registrada corrobora además los resultados de Quiñonez et al. (2024), donde la aplicación de herramientas tecnológicas de origen inteligente como Socrative produjo un incremento significativo en los niveles de confianza y satisfacción académica entre alumnos que cursaban asignaturas de informática, lo que refuerza la validez de este enfoque para revitalizar el engagement en contextos educativos diversos.



El análisis de las encuestas aplicadas a los 40 estudiantes de nivel medio de los 3 centros educativos seleccionados: San Carlos, Chame y Chorrera revela un panorama sumamente optimista, aunque con matices claros sobre el estado actual de la alfabetización digital en Robótica y Gamificación. La muestra, compuesta por jóvenes de entre 15 y 17 años (67.5%), demuestra una receptividad hacia las tecnologías emergentes, lo cual proyecta el éxito de cualquier modelo pedagógico basado en evidencia tecnológica académicas.

Un hallazgo significativo es la correlación entre la edad y la percepción del conocimiento. El hecho de que el 100% de la muestra se ubique en niveles entre "Básico" (62.7%) e "Intermedio" (37.5%) (Según la Tabla 1) indica que, si bien no hay un vacío de conocimiento (nivel nulo), todavía existe una brecha importante para alcanzar niveles avanzados.

Al profundizar en los componentes técnicos (Tabla 3 y 4), se observa una tendencia interesante entre el hardware con un 80% de los estudiantes que dominan conceptos básicos de sensores y actuadores. Existe una fuerte dependencia del lenguaje de bloques (Scratch, 80%), frente a una adopción menor de entornos de programación más complejos como Arduino IDE (20%).

La adopción de herramientas gamificadas (Tabla 5) muestra a Kahoot como el líder indiscutible (67.5%). Esto confirma que los estudiantes valoran los entornos de aprendizaje competitivos y de respuesta inmediata. No obstante, la presencia de Quizizz (25%) y Duolingo (7.5%) sugiere que exista una diversidad en el uso de recursos digitales, donde el aprendizaje no solo ocurra de forma individual, sino también, en la interacción grupal. Sin embargo, en la (Tabla 6), se observa la importancia de la participación de los estudiantes en las experiencias en competencias, ferias y clubes, lo que indica que los niveles de aceptación y motivación en el aprendizaje de los estudiantes de nivel medio de los 3 centros educativos seleccionados son totalmente positivos y adaptados a los nuevos procesos de enseñanza con tecnología robótica y aprendizajes lúdicos.



Conclusiones

La integración de la robótica educativa y la gamificación en el currículo de nivel medio representa una estrategia pedagógica transformadora que impulsa significativamente el desarrollo del pensamiento computacional. La combinación de dinámicas lúdicas interactivas con la programación por bloques en kits robóticos ha demostrado ser efectiva no solo para mitigar la resistencia hacia la tecnología, sino también para fortalecer la autoconfianza, las destrezas operativas y el trabajo en equipo. Este cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje consolida un avance cualitativo dentro de las aulas de centros educativos oficiales, evidenciando que los modelos prácticos basados en proyectos responden de manera pertinente a las exigencias de la transformación educativa actual en Panamá.

La investigación manifiesta el valor social del aprendizaje técnico al conectar el desarrollo de competencias tecnológicas con la resolución de problemas en el contexto local. El análisis exploratorio aplicado a los estudiantes de Panamá Oeste revela que el fortalecimiento de las capacidades analíticas y la comprensión conceptual faculta a los jóvenes para proponer soluciones innovadoras frente a los desafíos reales de su comunidad. De este modo estas tendencias educativas en los niveles de 11º y 12º grado no solo favorecen el rendimiento académico y el dominio digital, sino que también contribuye al desarrollo socioeconómico en la formación de estudiantes capacitados, críticos y orientados hacia la innovación técnica.

De la misma forma, esta investigación establece que, el éxito sostenido de este modelo de aprendizaje educativo depende directamente del respaldo de las instituciones educativas y la actualización del personal docente en perfeccionamiento continuo. Es importante mencionar que para captar el entusiasmo y los conocimientos básicos detectados en los estudiantes de nivel medio, es imperativo que las autoridades educativas garanticen la infraestructura necesaria y el acceso a recursos tecnológicos avanzados.





Referencias

- Aragüés de Vicente, A. (2021). Aprendizaje multidisciplinar entre alumnado de Secundaria y Primaria a través de la robótica. Universidad Zaragoza.
- Bravo Ramos, J. L. (2023). Revista de Medios y Educación. Pixel-Bit., 24, 1–124. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802409>
- Byusa, E., Kampire, E. y Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. Heliyon, 8(5), e09541. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09541>
- Castañeda, K. J., Cueva, A. S., Briones, S. I. y Monard, K. E. (2025). Gamificación y motivación en contextos educativos. Un enfoque desde la psicología educativa. Una revisión sistemática. RECIMUNDO, 9(2), 660-674. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(2\).abril.2025.660-674](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(2).abril.2025.660-674)
- Cedeño, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. Revista Ingenio Global, 2(2), 16–27. <https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Delgado, K. R. y De La Peña, G. (2023). El uso de juegos en línea y el aprendizaje significativo en escolares de la Educación General Básica. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 5(6), 795-813
- Esteve-Mon, F. M., Adell-Segura, J., Llopis Nebot, M. A., Valdeolivas Novella, G., y Pacheco Apa-ricio, J. (2019). The development of computational thinking in student teachers through an intervention with educational robotics. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 18, 139-152. <https://doi.org/10.28945/4442>
- Faure, A., Calderón, D. y Gustems, J. (2022). Gamificación Digital en la Educación Secundaria: Una revisión sistemática. Revista Latina de Comunicación Social, 80, 137-154. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2022-1773>
- González, J., Estebanell, M., y Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. Education in the Knowledge Society (EKS), 19(2), 29-45. <https://doi.org/10.14201/eks20181922945>
- Gómez-Carrasco, C. J., Monteagudo-Fernández, J., Moreno-Vera, J. R., y Sainz-Gómez, M. (2019). Effects of a gamification and flipped-classroom program for teachers in training on motivation and learning perception. Education Sciences, 9(4), 299.





- Gutiérrez, O., Chirinos, K., Huamán, R. y Ticona, F. (2024). Determinantes del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1821>
- Mendoza Hernández, L. E., Alarcón Acosta, H., & Monroy González, L. A. (2020). La robótica como recurso educativo para desarrollar las competencias del alumnado en el siglo XXI. *UNO Sapiens*, 3(1), 5–11.
- Palomino, M. D. C. P. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188.
- Parra Rodrigo J. (2021). Robótica para la inclusión educativa: una revisión sistemática. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 150–171. <https://doi.org/10.6018/riite.492211>
- Prieto J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73–99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
- Sánchez Sánchez, T., Serrano Sánchez, J. L., & Rojo Acosta, F. (2020). Influencia de la robótica educativa en la motivación y el trabajo cooperativo en Educación Primaria: un estudio de caso. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(2), 141–152. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2020.v6i2.6779>
- Sánchez Vera, M. del M. (2021). La Robótica, La Programación Y El Pensamiento Computacional En La Educación Infantil. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*, 7(1), 209–234. <https://ieya.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/2343>
- Sun, L., Guo, Z. y Hu, L. (2023). Educational games promote the development of students' computational thinking: A meta-analytic review. *Interactive Learning Environments*, 31(6), 3476-3490. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1931891>
- Vázquez Cano, E., López-Meneses, E., Morón Marchena, J. A., & Cobos Sanchiz, D. (2022). Juegos y gamificación: Evidencias científicas para su integración en educación. *Editorial Síntesis*.
- Vázquez, M. J., Morales, E. Y., González, O. A. y López, L. (2024). Plataforma gamificada del curso de computación para alumnos de educación básica. *CIEG, Revista arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, 65, 129-138. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2024/01/Ed.65129-138-VazquezSantos-et-al.pdf>



Yu, Z., Gao, M. y Wang, L. (2021). The Effect of Educational Games on Learning Outcomes, Student Motivation, Engagement and Satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 522-546. <https://doi.org/10.1177/0735633120969214>

Zurita, A. V. (2024). Efectos transformadores de la gamificación en la motivación y el rendimiento académico. *Revista Multidisciplinar Ciencia Y Descubrimiento*, 2(3). <https://doi.org/10.70577/n5pomg33RCD>