



Integración de la gamificación en el proceso andragógico del área de física para estudiantes nivel bachillerato nocturno intensivo

Integration of gamification into the andragogical process of the physics area for intensive evening high school students

Diana Pinos-Maldonado

Universidad Nacional Educación, UNAE

karolina.pinos@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0359-9381>

Diana Cevallos-Benavides

Universidad Indoamérica Quito, Ecuador

Maestría en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo

dcevallos9@indoamerica.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5924-5737>

(Recibido: 22/07/2025; Aceptado: 25/08/2025; Versión final recibida: 13/01/2026)

Cita del artículo: Pinos-Maldonado D. y Cevallos-Benavides, D. (2026). Integración de la gamificación en el proceso andragógico en el área de física para estudiantes del nivel de bachillerato. *Revista Cátedra*, 9(1), 152-176.

Resumen

La presente investigación analiza el bajo rendimiento escolar, la escasa motivación y la limitada participación de estudiantes adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa en la asignatura de Física, dentro del bachillerato intensivo nocturno. Esta problemática es crucial, pues afecta a un grupo tradicionalmente excluido, cuya formación educativa es vital para su desarrollo personal y social. Las estrategias didácticas clásicas han demostrado ser insuficientes para lograr un aprendizaje significativo y una participación activa en este



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

contexto andragógico. La propuesta central consiste en incorporar la gamificación en el proceso de enseñanza, tomando como base las características del aprendizaje adulto. Para dinamizar la enseñanza de conceptos complejos, como la densidad, se utilizaron elementos de juego y plataformas digitales específicas (Websim y Spatial). La metodología empleada es de enfoque mixto, bajo el modelo Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLOS), integrando análisis cualitativo (entrevistas y fichas de observación) y cuantitativo (encuestas de satisfacción). La aplicación se realizó con estudiantes y educadores de la sección nocturna intensiva en la ciudad de Azogues-Ecuador. Entre los principales resultados, se evidenció una mejora significativa en la motivación, la comprensión conceptual, la participación activa en el aula, el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento crítico. La gamificación contextualizada y accesible demostró ser capaz de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando un conocimiento significativo y resiliente. Esta propuesta representa una alternativa inclusiva y replicable para optimizar la enseñanza de la Física en contextos de vulnerabilidad.

Palabras clave

Andragogía, desempeño académico, gamificación y motivación.

Abstract

This research analyzes the low academic performance, lack of motivation, and limited participation of adult and senior citizens with incomplete schooling in the Physics course within the intensive evening high school program. This problem is crucial, as it affects a traditionally excluded group whose education is vital for their personal and social development. Classical teaching strategies have proven insufficient to achieve meaningful learning and active participation in this andragogical context. The central proposal consists of incorporating gamification into the teaching process, based on the characteristics of adult learning. To make the teaching of complex concepts, such as density, dynamic game elements and specific digital platforms (Websim and Spatial) were used. The methodology employed is a mixed-methods approach, based on the Sequential Exploratory Design (DEXPLOS) model, integrating qualitative analysis (interviews and observation sheets) and quantitative analysis (satisfaction surveys). The study was conducted with students and educators in the intensive evening program in the city of Azogues, Ecuador. Among the main results, a significant improvement was observed in motivation, conceptual understanding, active participation in the classroom, collaborative work, and the development of critical thinking. Contextualized and accessible gamification proved capable of transforming the teaching and learning process, fostering meaningful and resilient knowledge. This proposal represents an inclusive and replicable alternative for optimizing the teaching of Physics in vulnerable contexts.

Keywords

Andragogy, academic performance, gamification and motivation.

1. Introducción

Esta investigación es el resultado del trabajo de tesis, enfocado en aspectos relevantes de Gordon-Salcedo y Noguera-Vásconez, 2018. El análisis de integración de la gamificación que surge del déficit en el desempeño académico, la ausencia de motivación y la escasa participación activa de los estudiantes adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa, quienes, por diversas razones, no han podido culminar sus estudios,



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

constituyendo un grupo vulnerable en el proceso educativo andragógico. La gamificación se ha posicionado como una estrategia innovadora y revolucionaria en el área educativa, especialmente en la formación de este sector poblacional. La integración de esta metodología en el proceso andragógico según Franco-Segovia busca potenciar la motivación, el desempeño y la participación del estudiante, particularmente en la asignatura de Física, considerada una materia compleja. Dicha estrategia se fundamenta en el uso de elementos de juego en contextos educativos para optimizar el aprendizaje (Franco-Segovia, 2023, p. 846). Esta aplicación de la gamificación no solo facilita la comprensión de los conceptos abstractos de la Física, sino que también fomenta el pensamiento crítico, la participación colaborativa y el desarrollo integral de las habilidades cognitivas de los educandos adultos.

La andragogía no solo se trata de un proceso educativo, engloba una educación constante, está dirigida a estudiantes adultos que trabajan y tienen diferentes obligaciones, son padres de familia con diferentes necesidades, en búsqueda de que su aprendizaje sea activo y participativo en el campo educativo y social, es por ello la necesidad de integrar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, tanto para docentes como para los estudiantes (Caraballo-Colmenares., 2007). Por su parte Knowles et al. manifiestan que, la andragogía ofrece principios fundamentales que permiten el diseño y conducción de procesos educativos más eficaces (2001). Este contexto, hace referencia a las particularidades de la situación de aprendizaje y, por lo tanto, se aplica a diferentes contextos de enseñanza para adultos, fomentando el cambio de metodologías en las instituciones educativas, especialmente en aquellas que cuentan con grupos vulnerables.

Zambrano et al. indican que la gamificación también es conocida como ludificación, juguetización y jueguificación, todas estas palabras hacen referencia al uso de mecánicas de juegos, estrategias y procesos dentro de una actividad (2020). En este sentido, el único propósito de la gamificación es generar en el estudiante compromisos y motivación que faciliten la mejora de entornos educativos, esta perspectiva integrada no solo analiza los contextos educativos desde una visión lúdica, sino que brinda posibilidades para potenciar el aprendizaje andragógico. Al incluir dinámicas lúdicas se va más allá de la simple relación de contenidos y se promueve el crecimiento emocional y social, enfrentando los respectivos desafíos de la vida diaria.

Por otro lado, Angell et al. establecen que la enseñanza convencional de la física se fundamenta en técnicas tradicionales que, a pesar de haber sido eficaces en el pasado, no siempre logran atraer la atención de los alumnos ni promueven la implementación práctica del saber aprendido (2004). Como la Física es una disciplina compleja, es imprescindible captar la atención de los estudiantes durante la clase, por esta razón, la gamificación se presenta como una opción clave que se centra en convertir los temas académicos complejos en experiencias dinámicas, atractivas y motivadora, facilitando no solo la comprensión de los conceptos, sino también el desarrollo de sus habilidades. A su vez, el estudio pone énfasis en explorar la contribución que produce la gamificación y el desarrollo de las capacidades cognitivas en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

Cabe recalcar que la integración de la gamificación puede presentar diferentes desafíos, como la resistencia al cambio y las brechas digitales tanto en los docentes como en estudiantes, la falta de recursos y la necesidad de realizar capacitaciones constantes progresivas para un correcto manejo de cómo integrar las nuevas metodologías, entre otras. A la par de la integración de estas metodologías según Ayala se debería tener presente la escasez de recursos tecnológicos que puede ser un limitante para el acceso a las plataformas



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

interactivas y sistemas de gamificación adecuados para la enseñanza, por ello, la disponibilidad tecnológica puede ser un facilitador clave para el acceso de metodologías innovadoras como la gamificación que puede ser utilizada también en diferentes áreas en el proceso de enseñanza (Ayala-Escudero, et al., 2024).

Con relación a ello, cabe recalcar que el empleo de la gamificación en el proceso educativo puede potenciar el aumento del interés del alumno, cuando esté diseñado adecuadamente desde un enfoque educativo que se alinee con las necesidades pedagógicas del estudiante. No obstante, a pesar de las estrategias aplicadas y los recursos destinados, muchos estudiantes continúan enfrentándose a estas brechas de cambio significativo en la asignatura, estas dificultades recaen sobre el bajo desempeño académico y la escasa motivación en la participación activa en el entorno educativo. Es así como el uso de dinámicas lúdicas bien estructuradas podría ser un cambio efectivo en su proceso académico, especialmente en la asignatura de Física por ser considera una materia compleja.

Además, la aplicación de metodologías activas como la gamificación sí es capaz de desarrollar habilidades blandas que son consideradas como importantes dentro de la resolución colaborativa del problema, la resolución de problemas y el pensamiento crítico de nuestros estudiantes. La presente investigación pretende responder a las siguientes preguntas ¿de qué manera la integración de un modelo andragógico basado en la gamificación podría aportar en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes del nivel de bachillerato de la sección nocturna en el área de Física? Este planteamiento invita a reflexionar los aportes positivos que podría generar la integración de esta metodología en el aula. De allí su principio constructivista no solo implica el dominio técnico de las herramientas digitales que usa, sino también la necesidad de un modelo de enseñanza que facilite la construcción activa del conocimiento. Además, plantea la necesidad de analizar las formas para reducir los desafíos existentes que dificultan su aplicación efectiva.

De acuerdo con Alonso-García et al., existe una serie de factores que pueden retrasar la implementación de la propuesta tales como, la falta de capacitación docente, la resistencia al cambio en el uso de plataformas gamificadas y la resistencia al cambio metodológico, estos suponen importantes barreras a la hora de la enseñanza y aplicación del uso de nuevas metodologías para su implementación en los entornos andragógicos. Por lo tanto, se hace necesario desarrollar modelos pedagógicos que incorporen la gamificación de un modo estructurado y que aseguren la alineación de esta con las bases del aprendizaje adulto y los objetivos curriculares de la Física. Al mismo tiempo, la competencia de los docentes para facilitar y controlar el aprendizaje de estas también apoyará en el desarrollo eficaz del mismo (Alonso-García et al., 2021) para hacer frente a los retos del mundo contemporáneo con una actitud crítica y creativa. El objetivo es analizar el aporte motivacional en el proceso andragógico de los estudiantes de tercer año de bachillerato en el área de Física al integrar la gamificación, abriendo así la posibilidad de que en el futuro se implemente y diseñe una propuesta didáctica en la que se incorporen elementos del juego para mejorar dicho factor emocional y con ello el aprendizaje conceptual y la participación activa de estudiantes.

Ciertas instituciones educativas públicas interactúan en un nuevo ecosistema cuyos ejes son la tecnología, digitalización e innovación. Sin embargo, las que cuentan con la oferta educativa para jóvenes, adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa atraviesan situaciones desafiantes como el poco interés y colaboración de las prácticas digitales, carencia de recursos, y apoyos para los procesos educativos de innovación metodológica



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

(Rodríguez-Laz y Rodríguez-Álava, 2024). Por lo que la integración efectiva de la gamificación con los principios constructivistas en la oferta educativa para adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa representa un desafío multifacético. Esta enseñanza no solo implica el dominio técnico de las herramientas digitales que usa, sino también la necesidad de un modelo que facilite la construcción activa del conocimiento (Alonso-García et al, 2021). En el marco constructivista el aprendizaje potencia a medida que el estudiante se sitúa de forma autónoma en ambientes significativos, contextualizados y emocionalmente excitantes.

De la misma manera, la falta de capacitación docente, la resistencia al cambio en el uso de plataformas gamificadas y la resistencia al cambio metodológico suponen importantes barreras a la hora de la enseñanza y aplicación del uso de nuevas metodologías para su implementación en los entornos andragógicos (Navarro et al., 2021). Por tanto, se hace necesario desarrollar modelos pedagógicos que incorporen la gamificación de un modo estructurado, y que aseguren la alineación de esta con las bases del aprendizaje adulto y los objetivos curriculares de la Física. Al mismo tiempo, la competencia de los docentes para facilitar y controlar el aprendizaje de estas también apoyará en el desarrollo eficaz del mismo (Alonso-García et al., 2021) para hacer frente a los retos del mundo contemporáneo con una actitud crítica y creativa.

Según Martínez-Cortes y Parrales-Loor debido a factores económicos, sociales, condiciones de salud, problemas familiares, desplazamientos geográficos o falta de recursos educativos por lo que las personas con escolaridad inconclusa enfrentan obstáculos por retomar su educación (2024). Esta situación genera limitaciones significativas en sus oportunidades laborales, perpetuando así fases de pobreza y desigualdad dentro de la sociedad. Muñoz-Ortiz et al. advierten que la exclusión educativa no solo afecta el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, sino que también genera repercusiones negativas en la economía nacional (Muñoz-Ortiz et al., 2023). Es fundamental implementar políticas públicas que aborden estas barreras y promuevan la inclusión educativa segura y accesible.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos, se sugiere una propuesta pedagógica sustentada en el modelo Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) para insertar la gamificación en el proceso andragógico del área de la Física. La propuesta está destinada a estudiantes del nivel de bachillerato de la sección nocturna intensiva con escolaridad inconclusa, en la ciudad de Azogues. El modelo ADDIE fue escogido por su acento en el diseño instruccional en contextos de aprendizaje flexible, centrado en las necesidades de los estudiantes, diversos estudios han verificado que este modelo permite mejorar la motivación y el rendimiento en el área de la Física, además de que ayuda a la comprensión de los contenidos abstractos a través de herramientas y simuladores virtuales. Zainuddin et al., afirman que la gamificación con base andragógica potencia el aprendizaje autónomo, la motivación intrínseca y la conexión de los conocimientos a los contextos reales. En la presente propuesta se evalúa la autonomía, la colaboración y la apropiación crítica del saber, siendo este un enfoque inclusivo y transformador (Zainuddin et al., 2020).

En relación con la estructura del artículo en la sección 2 se aborda los principales conceptos teóricos que sustentan la investigación, se desarrolla un análisis de diversas fuentes bibliográficas. La sección 3 describe detalladamente la metodología empleada para el desarrollo del estudio. En la sección 4 se exponen los resultados y análisis de los instrumentos utilizados. Finalmente, en la sección 5 se formulan las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

2. Revisión de la literatura

2.1 Gamificación

La gamificación se centra en la enseñanza basada en juegos lúdicos para motivar a los estudiantes en su proceso de formación educativa, ayuda a mejorar el desempeño académico de los estudiantes. La gamificación, considerada un instrumento capaz de modificar radicalmente el aprendizaje autogestionado, se orienta también a diferenciar la forma de valorar el progreso de la enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes y además está concebida para que esté centrada en tiempo real. Asimismo, se manifiesta que el término gamificación en inglés *game* de donde se obtiene ludificación hace referencia a la manera de emplear las técnicas del juego, es decir, a la forma de mantener la motivación, en este caso de los estudiantes vulnerables que son personas adultas y adultas mayores con diferentes necesidades educativas, sociales y económicas (Zambrano et al., 2020, p. 350). Entonces, la gamificación es una estrategia que modificó el aprendizaje convencional, dado que la implementación de las nuevas formas pedagógicas a través de juegos modifica radicalmente el rendimiento escolar mediante una experiencia divertida y lúdica. De este modo, el estudiante presenta alteraciones evidentes en lo referente a su interés hacia el aprendizaje de forma activa y colaborativa, enfrentándose a los retos y recibiendo la retroinformación.

2.2 Gamificación como innovación educativa

La instrucción y el aprendizaje son procesos en permanente transformación, donde tanto profesores como estudiantes han de ir readecuándose en el curso de su propia trayectoria. Mercado-Borja et al. (2024) consideran que la resistencia al cambio debe ser un desafío duro, tal es así que la innovación pedagógica proporciona buenas estrategias que contribuyen a mejorar los resultados y que inducen un verdadero cambio del proceso de enseñanza y del proceso de aprendizaje (2024). Este progreso académico no solo requiere la incorporación de nuevas tecnologías, sino que requiere también una buena predisposición hacia las formas que favorecen el pensamiento crítico y el compromiso activo de los estudiantes. En palabras de Carbonell et al. (2015) la innovación educativa va dirigida hacia la búsqueda de métodos que sean adecuados y eficientes para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los mismos autores hacen constar en su trabajo que esta innovación va ligada a la determinación de las habilidades personales y la modificación de la educación tradicional, formando un espacio donde se puedan poner en práctica estrategias actuales para mejorar el razonamiento crítico y el razonamiento creativo tanto en los estudiantes como en los profesores.

La instrucción y el aprendizaje son procesos en permanente transformación, profesores y estudiantes han de ir readecuándose en el curso de su propia trayectoria. Por ello, la innovación pedagógica proporciona buenas estrategias que contribuyen a mejorar los resultados y que inducen un verdadero cambio del proceso de enseñanza-aprendizaje creando entornos educativos en los cuales la creatividad y el pensamiento crítico se concibían como piezas clave. Sin embargo, según Rodríguez-Laz, J., y Rodríguez-Álava, adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa atraviesan situaciones desafiantes como el poco interés y colaboración de las prácticas digitales, carencia de recursos y apoyos para los procesos educativos de innovación tecnológica (Rodríguez-Laz, J., y Rodríguez-Álava, 2024). Estos retos demuestran la importancia de elaborar nuevas estrategias inclusivas y de fácil acceso para que todos los estudiantes experimenten una equidad educativa. La integración efectiva de la gamificación en la educación no solo requiere el dominio de herramientas digitales, sino también el compromiso de los estudiantes y



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

docentes para superar las barreras tecnológicas y la resistencia al cambio. De esta manera se podrá avanzar hacia una educación innovadora y motivadora.

2.3 Fundamentos teóricos de la gamificación en la educación

La gamificación, entendida como la aplicación de elementos y principios del diseño de juegos en contextos no lúdicos, como la educación, constituye una estrategia pedagógica orientada a enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje (Deterding et al., 2011). En este sentido, no se limita a la simple incorporación de componentes lúdicos, sino que se sustenta en métodos de estudio que integran sistemas de recompensas y retos con el propósito de mejorar el aprendizaje. De este modo, según Zambrano-Álava se favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales en los estudiantes, en un contexto que estimula la creatividad y la capacidad de resolver problemas de la vida real (Zambrano-Álava, 2020). Si se implementan métodos y modelos pedagógicos cuyo diseño de enseñanza-aprendizaje sea más dinámico, significativo y activo se podría brindar al estudiante experiencias de aprendizaje en el cual él sea capaz de construir su conocimiento a partir de la interacción, el ensayo y la reflexión (Kapp, 2012). Esta lectura sostiene una cultura constructivista, donde la enseñanza es más exploratoria y menos tradicional, influyendo positivamente en el rendimiento académico, la participación en clase del grupo y el desarrollo de habilidades blandas como la colaboración de manera autónoma o en grupo o la capacidad de resolución de la problemática (Deterding, et al., 2020, p. 6).

2.4 Principios de la andragogía

Tal como indican Córdova-Córdova et al., la andragogía se define en la característica de aprendizaje autónomo del adulto, con la consideración que le damos a su experiencia previa, la motivación intrínseca y la capacidad de autorreflexión como sus pilares fundamentales en el proceso educativo (2025). Para este enfoque, conseguir que el estudiante adulto sea actor (protagonista) de un continuo proceso de estudio se traduce en elemento favorecedor para la resolución de problemas en la misma realidad del contexto educativo e impulsador de habilidades útiles en su vida laboral y social. En el contexto ecuatoriano Vásquez-Aguilar et al., señalan que el país ha avanzado en políticas inclusivas orientadas a garantizar el acceso equitativo a la educación, especialmente para adultos con rezago educativo (2024). Sin embargo, aún existen desafíos estructurales que restringen la culminación de sus estudios especialmente de un grupo vulnerable, tal como lo demuestra el Ministerio de Educación en sus reportes sobre la situación educativa, es así que el progreso normativo y las realidades sociales plantean la necesidad de implementar estrategias más integrales que aborden acceso, permanencia y culminación de sus estudios.

Según el Ministerio de Desarrollo Humano, en el año 2023, Ecuador contaba con aproximadamente 1.049.824 personas mayores de 65 años, siendo el 6.5% de la población total. Se proyecta que para 2054, este grupo alcanzará el 18%, esto plantea desafíos importantes en términos de políticas y programas públicos de asistencia dirigidos a este sector (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2023). Asimismo, un análisis de DVV International señala que, en 2020, cerca de 5.7 millones de jóvenes y adultos en Ecuador se encontraban en estado de analfabetismo o con educación inconclusa, Este hecho evidencia la importancia de fortalecer los programas educativos orientados a este conjunto de personas (Crespo-Burgos y Larrea-Robalino, 2023).

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en el artículo 6 literal (i) de las obligaciones del estado respecto del derecho a la educación, hace hincapié a "impulsar los procesos de educación permanente para personas adultas y la erradicación del



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

analfabetismo puro, funcional y digital, y la superación del rezago educativo". Al establecerse dentro del marco legal y por acuerdo ministerial, se promueve la educación de jóvenes y adultos con escolaridad inconclusa. El Ministerio de Educación de Ecuador, ejecuta la Campaña Todos ABC, Alfabetización, Educación Básica y Bachillerato Intensivo Monseñor Leónidas Proaño, con el objetivo de dar continuidad a la formación de los ecuatorianos durante toda la vida, para la potenciación de las habilidades y capacidades.

La andragogía, concebido como arte y ciencia de ayudar a aprender a los adultos se basa en la premisa de que los aprendices adultos poseen características y necesidades distintas a las de los niños (Knowles et al., 2001). Los autores identificaron varios principios clave de la andragogía, incluyendo la necesidad de conocer la razón para aprender, la importancia de la experiencia previa, la orientación hacia la resolución de problemas, la motivación intrínseca y la necesidad de cada uno de los estudiantes, descartó la visión centrada en el sujeto, que promueven la autodirección y reconoce el valor experiencial como parte integral del proceso formativo (Knowles, 2001). Según Caraballo-Colmenares la formación para adultos debe centrarse en la experiencia previa del alumno, dado que esta tiene una percepción directa en cómo se absorben nuevos saberes. En contraste con los niños, los adultos logran un aprendizaje más sólido si relacionan la información con su propia experiencia (Caraballo-Colmenares, 2007).

La utilización de diversas estrategias andragógicas en la educación superior incrementan la motivación y el rendimiento académico de estudiantes adultos, es importante resaltar que la autonomía y la capacidad de autoregulación son factores clave en este procedimiento, promoviendo que los estudiantes desarrollen su aprendizaje de modo más eficaz y seguro facilitando que los alumnos gestionen el tiempo de sus aprendizajes (Córdova-Córdova et al., 2024). Estos factores identifican la experiencia que tiene el estudiante adulto, le ayuda a construir conocimiento de manera más relevante y le ayuda a relacionarse con su propia realidad. De esta manera, se puede apreciar cómo la andragogía, no solamente ayuda al rendimiento académico, sino que facilita a un aprendizaje más autónomo y significativo en su crecimiento personal y profesional.

La andragogía posee dos principios: horizontalidad y participación, el primero es cuando el adulto toma conciencia que puede manejar su aprendizaje y se siente motivado para continuar con el proceso; el segundo, el principio de participación se define cuando decide involucrarse y tomar un rol más activo (Torres, 2000). Para este enfoque, conseguir que el estudiante adulto sea actor (protagonista) de un continuo proceso de estudio se traduce en elemento favorecedor para la resolución de problemas en la misma realidad de un contexto educativo que, también impulsa habilidades útiles para su vida laboral y social. Entonces, los principios y postulados andragógicos aportan a la transferencia de saberes en el aprendizaje de los adultos (Gutiérrez et. al, 2021). En el contexto ecuatoriano Vásquez-Agilar, et al. señalan que "el país ha avanzado en políticas inclusivas orientadas a garantizar el acceso equitativo a la educación, especialmente para adultos con rezago educativo" (2024).

2.5 Desafíos en la enseñanza y el aprendizaje de la Física en el bachillerato

En relación a los cambios educativos planteados en la constitución ecuatoriana 2008, en el 2010 se implementa la actualización y fortalecimiento en el currículo, el cual se sustenta en los criterios de la pedagogía crítica y el desarrollo de macro destrezas y destrezas con criterio de desempeño fortaleciendo el proceso de interpretación y solución de problemas, recalando que el estudiante puede alcanzar un aprendizaje significativo cuando resuelve



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

problemas de la vida real aplicando a diferentes conceptos y herramientas del área (Gallegos et al., 2018).

La Física, como uno de los ejes fundamentales de la ciencia, se ve como una materia muy importante, aunque para los estudiantes se considera como un área escolar abstracta, compleja y alejada de la vida cotidiana (Angell et al, 2004). La falta de comprensión con respecto a los conceptos abstractos y las débiles habilidades matemáticas además de la ausencia de estrategias pedagógicas que fomenten la curiosidad y la exploración podrían contribuir a la desmotivación y el bajo rendimiento en esta materia. A la vez que se han registrado las ideas erróneas en relación con la Física y el hecho de que estas creencias y valoraciones se continúan manteniendo a lo largo de la educación secundaria, dichas posturas intentan ser erradicadas contraponiéndose a la resolución tradicional de problemas mecánicos, insuficientes para una adecuada conceptualización. Para ello Halloun y Hestenes plantean alternativas pedagógicas novedosas que lleven al estudiante a participar en clase, considerando como metodología su propio contexto (Halloun y Hestenes, 1985).

Desde la concepción pedagógica se puede utilizar las plataformas como Spatial y WebSim, las cuales hacen posible reconstruir los contenidos físicos en experiencias lúdicas y accesibles. Por ejemplo, el conjunto del uso de simuladores gamificados para descubrir los conceptos naturaleza, la densidad y la energía mecánica favorece una comprensión más dinámica, alineada al desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. Se favorece por consiguiente una cultura de aprendizaje activo, significativo y que conecta emocionalmente con los estudiantes. La estrategia V de Gowin en la enseñanza experimental de la Física, permite estructurar procesos de naturaleza cognitiva, así como fomentar la interacción cooperativa en el aula, además de incentivar el desarrollo de habilidades analíticas y críticas en los estudiantes (Andrade-Vélez y Álvarez-Alvarado, 2024, p. 85).

2.6. Integración de la gamificación en la enseñanza de la Física

El valor pedagógico de los elementos lúdicos en la enseñanza de la Física favorece una relación de gran significación entre los estudiantes y los contenidos académicos que se imparten. Al reducir la percepción de complejidad, el aprendizaje es más accesible, emocionalmente motivado y favorecedor de la construcción y retención del saber físico. La gamificación ha revolucionado en la educación como una técnica con un gran potencial para abordar los desafíos en la instrucción y el aprendizaje.

Con los componentes lúdicos en las tareas del entorno educativo, se espera fomentar la motivación intrínseca, alentar la participación y ofrecer un contexto significativo para la introducción de los conceptos físicos (Espinoza-Gaona et al., 2025). Esta forma permite que se relacionen los contenidos en forma más constructiva, perdiendo el temor a dicha forma, generando un entorno agradable para el estudio. Landers señala que una mala gamificación puede generar distracciones y disminuir la efectividad del aprendizaje. Así, los docentes han de diseñar actividades centradas en habilidades cognitivas y no en diseños superficiales que solo atendían a la recompensa; la retroalimentación continua también debe integrarse como elemento pedagógico central, pues, ofrece la posibilidad de guiar el proceso formativo y, a la vez, favorecer una mejor comprensión de los conceptos de la Física que ha de trabajarse. La gamificación estableciendo elementos del juego genera un aprendizaje significativo, y permite al alumnado integrar conceptos teóricos a contextos prácticos (2014).



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

2.7 La andragogía como marco para la gamificación en el bachillerato

Ojeda y Zaldívar afirman que la gamificación es una metodología que puede integrar los factores socioemocionales de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, no es solo el componente lúdico, sino que también puede generar alternativas de aprendizaje que fomentan la creatividad, favorecen aprendizajes autodidactas y propician una mayor comprensión de la motivación extrínseca e intrínseca (2023).

De este modo, las dinámicas gamificadas sitúan a los estudiantes en el centro del proceso formativo, generando experiencias de aprendizaje significativas que articulan el proceso de enseñanza con el de aprendizaje. Córdova-Córdova et al. explican que la inclusión de los principios andragógicos en la educación secundaria puede resultar en la mejora de la autonomía y del compromiso de los estudiantes (2024). Esta idea se ve reforzada al vincular la gamificación con procesos cognitivos que favorecen la toma de decisiones y la resolución de problemas reales, promoviendo un aprendizaje más significativo. Al mismo tiempo, sin desvirtuar el rol del docente como facilitador de experiencias activas y reflexivas, esta estrategia contribuye a que el estudiante se encuentre más motivado y asuma un papel más activo dentro del aula.

Según Hamari y otros, la inclusión de características lúdicas en el proceso de aprendizaje es una de las formas que favorece la retención de conceptos difíciles de asimilar (2014). El presente argumento propone a la gamificación como un enfoque de intervención didáctica bien fundamentado que convertiría los contenidos de la Física en experiencias motivadoras donde desarrollar habilidades para el pensamiento crítico, como el pensamiento analítico. Por su parte, Hamadah afirma que la caracterización con retroalimentación inmediata como la coevaluación empoderan al estudiante en su proceso de aprendizaje. Estas características permiten que el estudiante no solo desarrolle autonomía, sino que se convierta en un sujeto activo del aprendizaje, en el que el conocimiento se construye de manera participativa y se potencia el rendimiento académico dentro de un entorno de gamificación mediado por metodologías que respetan las particularidades de cada estudiante (Hamadah,2023).

Kapp afirma que, mediante la inclusión de metas claras, de feedback constante y de recompensas significativas se consigue mejorar el grado de compromiso con los contenidos, sobre todo en las áreas relacionadas con la Física, donde los conceptos abstractos generan habitualmente resistencias o poco interés (Kapp, 2012). La estructura gamificada ofrece la oportunidad de ajustar la dificultad dependiendo del ritmo de cada estudiante y fomenta la inclusión educativa de una manera atractiva y motivadora en el aprendizaje.

2.8 Vacíos en la investigación y justificación del estudio

Berrones-Yaulema et al., apuntan que la gamificación ha sido extensamente analizada en el marco de la educación básica; no obstante, su contribución a la enseñanza de conceptos físicos complejos en estudiantes de secundaria es todavía, una línea de investigación nueva (2023) Esta afirmación indica una clara evidencia de la ausencia de operaciones didácticas lúdicas en la educación de adultos, así como en la enseñanza de la Física. Para ello, se deben generar propuestas didácticas que incluyan a la vez los principios andragógicos, incluyendo los recursos gamificados en función del contexto cognitivo y emocional del grupo de personas adultas.

Quiroz-Peña et al. indican que la mayor parte de los estudios apuntan a conclusiones a corto plazo sin considerar que la gamificación se centra en la preservación del conocimiento y en el progreso de las habilidades analíticas a medida que el tiempo pasa (Quiroz-Peña et al., 2022). Esta afirmación pone de manifiesto la necesidad de desarrollar investigaciones que



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

permitan evaluar no solo el impacto inmediato, sino también el progreso sostenido de las capacidades críticas en el aprendizaje de la Física. Con esta postura, según Navarro la gamificación no solo puede ser utilizada en la parte lúdica, sino que puede convertirse en una estrategia de la formación de largo plazo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que logre hacer en los estudiantes personas capaces de conseguir la autonomía y el desarrollo del razonamiento crítico (Navarro et. al., 2021). Por esa razón, el trabajo en cuestión buscaría un marco teórico-práctico que lograse introducir la gamificación en la enseñanza de la Física, asegurando que los recursos utilizados sean, sobre todo, eficaces, accesibles y pertinentes para diferentes escenarios educativos, para así conseguir la participación permanente y significativa del estudiante en su proceso formativo.

3. Métodos y materiales

El estudio se realizó en una institución fiscal de la ciudad de Azogues, ubicada en la provincia de Cañar, Ecuador. Se emplea un muestreo de carácter intencional no probabilístico, compuesto por 10 estudiantes adultos y adultos mayores que cursan el nivel de bachillerato unificado (sección nocturna intensiva) y 23 docentes pertenecientes a la misma institución. La selección de los participantes se fundamenta en criterios de accesibilidad, disponibilidad horaria y pertinencia educativa con el objetivo de conseguir información valiosa de este grupo focalizado.

Este tipo de muestreo es ampliamente utilizado en estudios educativos donde no es viable aplicar procedimientos aleatorios, especialmente cuando se trabaja con poblaciones específicas o vulnerables. Los criterios de inclusión para esta población estudiantil fueron: ser mayores de 18 años, estar matriculados en la modalidad nocturna, nivel bachillerato y tener escolaridad inconclusa. Según Asiamah et al., el muestreo no probabilístico permite obtener información valiosa de grupos focalizados, cuando los parámetros poblacionales son desconocidos o difíciles de identificar individualmente (2017), lo que se convierte en una estrategia válida para investigaciones exploratorias y aplicadas en educación.

En cuanto a los docentes, su selección se realizó en función de su disponibilidad, de las características andragógicas que presentan en su práctica pedagógica y de su vinculación directa con el nivel donde se implementó la propuesta gamificada. Esta población no fue seleccionada de manera aleatoria, sino que se definió intencionadamente por pertenecer a un contexto social, laboral y familiar vulnerable, cuyas condiciones influyen de manera directa en el proceso de aprendizaje. La investigación se construye bajo un paradigma pragmático que combina métodos mixtos, por ende, en la fase cualitativa, se emplearon entrevistas a dos expertos en gamificación y Física, así como fichas de observación para registrar las experiencias ante las actividades diseñadas bajo estrategias lúdicas. Sumado a ello, en la fase cuantitativa, se aplicaron encuestas de satisfacción con escala Likert a los 23 docentes y 19 estudiantes para valorar su percepción sobre la metodología empleada en dichas actividades. Cabe recalcar que los instrumentos empleados fueron validados por expertos, asegurando así su fiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (Hernández et al., 2014), mientras más cerca a uno la confiabilidad es mejor.

La investigación también se apoyó en el diseño exploratorio DEXPLOS basada en Diversidad, Experiencia, Práctica, Lúdico, Información y Significatividad que busca producir un ambiente de aprendizaje dinámico para integrar la gamificación en la enseñanza de la Física. El procesamiento de los datos obtenidos fue analizado por medio del programa SPSS, enfatizando que se contó con la autorización y consentimiento de los participantes para poder compartir la información obtenida. Si bien el presente estudio se contextualiza en un escenario específico, se espera que los resultados aporten perspectivas valiosas para la



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

implementación de la gamificación como estrategia motivacional e inclusiva que puede ser aplicable en diversos entornos educativos con característica similar.

4. Resultados y discusión

Pegalajar-Palomino sostiene que la gamificación es una estrategia metodológica que incorpora elementos propios del juego al proceso de enseñanza-aprendizaje, estableciendo así un vínculo entre el estudiante y el contenido desde una mirada distinta (Pegalajar-Palomino, 2021). Sin embargo, es necesario el monitoreo constante de estas propuestas metodológicas en el aula clase, a pesar de sus beneficios no asegura del todo un éxito en la enseñanza si este no está alineado a los objetivos de la clase (Gonzalez-Moya et. al, 2021).

En relación con lo anterior, Alonso-García et al. señalan que una de las razones por las cuales la gamificación se ha convertido en un recurso utilizado con mayor recurrencia por los docentes debido a su estrecha relación con la motivación tanto extrínseca (recompensas y retos satisfactorios) como intrínseca, que surge del propio individuo (Alonso-García et al., 2021). Es decir, la gamificación como estrategia didáctica se convierte en un recurso ideal para ser empleado en la práctica docente, permite alcanzar los aprendizajes de manera significativa, movilizando diversas capacidades que conllevan a su vez al desarrollo de competencia (Ramos-Vera y Ramos-Vera, 2021).

Los investigadores coinciden con los autores en que las estrategias mencionadas son fundamentales para un aprendizaje más integral, y que la implementación de actividades lúdicas propias de métodos pedagógicos como la gamificación no solo fortalece y mejora los aspectos motivacionales, sino que sumado a ello contribuye a la mejora del rendimiento académico. A la par se considera que es necesario fortalecer estas prácticas mediante la capacitación docente para asegurar que se apliquen de manera efectiva estas estrategias en el aula.

4.1. Principales hallazgos en el análisis cualitativo

El análisis de la investigación se inició con entrevistas a los informantes, permitió definir las necesidades de aprendizaje sobre la Física y la incorporación de la gamificación en dicha materia. Encontrar problemas (como la falta de motivación o el bajo rendimiento académico) fue el paso previo para solicitar la opinión de los docentes con experiencia al abordar estas cuestiones a través de la gamificación. Las preguntas formuladas a los informantes se centraron en las necesidades de los estudiantes y las diferentes estrategias didácticas que fomentan la autonomía y la resolución de problemas, por lo que, estas entrevistas constituyen un buen punto de partida para poder ir consolidando enfoques de enseñanza más efectivos y que se ajustan a la realidad educativa.

4.1.1 Análisis de entrevistas a expertos

En el análisis cualitativo se utilizó el programa MAXQDA en el que se llevó a cabo la codificación de las entrevistas a los expertos según las variables de Física y gamificación. Véase cuadro 1.

Pregunta u objetivo a la que responde	Respuesta experto	Código	Ánalisis
---------------------------------------	-------------------	--------	----------



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Identificar el desempeño académico y la motivación de los estudiantes en un contexto andragógico en el área de física	La motivación se afecta por la relevancia del contenido y la conexión con la vida diaria de los estudiantes.	Motivación	Se analiza la conexión del contenido con la vida diaria ya que esencial para aumentar la motivación y el desempeño académico, especialmente para estudiantes adultos y adultos mayores con escolaridad inconclusa, mismo que requieren de actividades prácticas dentro del aula clase.
Diseñar estrategias gamificadas que promuevan la autonomía y resolución de problemas físicos, considerando los principios de andragogía	Las estrategias deben incluir la posibilidad de elección y personalización de tareas, permitiendo a los estudiantes tomar decisiones sobre su aprendizaje	Autonomía y Personalización	Fomentar la autonomía a través de la personalización de tareas es clave para motivar a los estudiantes y facilitar la solución de problemas, alineándose con los principios andragógicos
Seleccionar actividades gamificadas que fomenten la participación en equipo y la colaboración entre los estudiantes fortaleciendo sus habilidades y capacidades.	Actividades que requieren trabajo en grupo y tienen objetivos comunes y son efectivas para fomentar la colaboración y trabajo en equipo	Trabajo en equipo, colaboración	Las actividades gamificadas que promuevan la colaboración ayudan a fortalecer habilidades personales y de comunicación primordiales en el entorno de aprendizaje.
Valorar el cambio de desempeño académico de los estudiantes a través de la integración de la gamificación en el área de física	Se deben establecer reglas claras para evaluar el aporte de la gamificación incluyendo exámenes, proyectos y autoevaluaciones.	Evaluación y Reglas	La implementación de las reglas bien definidas es fundamental para valorar el aporte de la gamificación y el desempeño académico, permitiendo un análisis integral del aprendizaje.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

<p>¿De qué manera la gamificación puede mejorar el desempeño académico y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes en el proceso andragógico?</p>	<p>La gamificación puede aumentar la motivación al hacer el aprendizaje más interactivo, comprensivo y relevante, mismos que estimulan al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.</p>	<p>Interactividad y Relevancia y pensamiento crítico</p>	<p>La interactividad y la relevancia son elementos claves en la gamificación ya que contribuyen para que el estudiante mejore su desempeño académico y desarrolle su pensamiento crítico en la resolución de problemas y toma de decisiones.</p>
--	--	--	--

Cuadro 1. Entrevista a experto 1 resultado de análisis cualitativo

En los resultados de las entrevistas planteadas se destacó que aplicación de conceptos a través de la gamificación facilita la comprensión de los temas impartidos en el área de Física y potencia la motivación de los estudiantes al enfrentar de forma progresiva los conflictos cognitivos. De acuerdo con lo que sostienen García-Casaus, et al., esta metodología facilita la participación, así como también el pensamiento crítico en el alumnado al integrar dinámicas lúdicas que estimulan la motivación intrínseca, y propician la resolución de problemas (2020).

Pregunta u objetivo a la que responde	Respuesta experto 2	Código	Análisis
Identificar el desempeño académico y la motivación de los estudiantes en un contexto andragógico en el área de física	La motivación intrínseca del estudiante es esencial. Olas estrategias deben considerar la diversidad de los jugadores y sus necesidades	Motivación Intrínseca, Diversidad	Para asegurar el éxito de la gamificación en un aula, es esencial la personalización de la estrategia según las características del alumnado. Por ello, debe trabajarse la autonomía y la comprensión de los objetivos para incrementar el rendimiento académico.
Diseñar estrategias gamificadas que promuevan la autonomía y resolución de problemas físicos, considerando los principios de andragogía	La motivación es clave en los estudiantes andragógicos teniendo en presente las necesidades de cada uno de los estudiantes.	Autonomía y resolución de problemas	Las estrategias de gamificación deben ser organizadas en función de los intereses del estudiante y estimular la libertad del estudiante para favorecer la asimilación de los contenidos que hacen referencia a la materia de física.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

<p>Tomar decisiones por parte de los estudiantes mediante actividades gamificadas que potencien la cooperación y la participación grupal para incrementar sus capacidades y habilidades.</p>	<p>Deben integrarse un número de habilidades de los estudiantes para el logro de unas metas comunes, con la consiguiente mejora de la convivencia y el reconocimiento de las mismas.</p>	<p>Trabajo colaborativo y habilidades.</p>	<p>La gamificación puede facilitar la colaboración al enfocarse en metas compartidas, lo promueve un ambiente de aprendizaje inclusivo y diverso, fortaleciendo capacidades y habilidades de comunicación.</p>
<p>Valorar el cambio de desempeño académico de los estudiantes a través de la integración de la gamificación en el área de física</p>	<p>Se deben tener claro los indicadores de motivación, trabajo autónomo y cumplimiento de metas establecidas</p>	<p>Indicadores de desempeño y cumplimiento</p>	<p>La evaluación debe incluir tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, asegurando que se midan los progresos en motivación y compromiso de manera progresiva.</p>
<p>¿Cómo la integración de un modelo andragógico basado en la gamificación influye en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de tercero de bachillerato en el área de física?</p>	<p>Es importante entender bien los conceptos y diseñar nuevas estrategias gamificadas propias, sin necesidad de replicar otros.</p>	<p>Diseño propio y pensamiento crítico</p>	<p>La claridad de la diferencia entre gamificación y ludificación es crucial para integrar estrategias efectivas que fomenten el pensamiento crítico de los estudiantes y adaptado a las necesidades específicas del contexto educativo.</p>

Cuadro 2. Entrevista a experto 2 resultado de análisis cualitativo

Los efectos derivados de este cuadro destacan los elementos como la recompensa, la motivación y una estrategia del juego claramente definida, lo cuales son prioritarios para acceder a la implicación de los estudiantes en el trabajo. Por ello, una gamificación bien estructurada a través del planteamiento de retos accesibles con recompensas simbólicas mejora la motivación intrínseca y permite una rápida retroalimentación.

4.1.2 Proceso de aplicación de clase gamificada

En la fase de la implementación, la cual fue la de la clase demostrativa, se introdujeron por vez primera las plataformas virtuales a utilizar en el aula por el grupo de alumnos para interactuar en tiempo real al mismo tiempo demuestran su interés y compromiso al utilizar



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

dichas plataformas. En la etapa de evaluación, se aplica una encuesta de satisfacción sobre la clase demostrativa dirigida tanto a docentes como a alumnos. Asimismo, se realiza el análisis cualitativo mediante entrevistas y observaciones, y de los resultados se puede confirmar el impacto positivo que tiene la gamificación en el rendimiento académico y la participación de los alumnos. En esta línea, el haber realizado y desarrollado esta propuesta es una clara demostración de la posibilidad de transformar el aprendizaje de la Física y en el universitario adulto en un proceso enriquecedor, inclusivo y motivador a partir de un diseño instructivo contextualizado y accesible. La propuesta se aplicó en forma de clase demostrativa, en la cual los estudiantes interactuaron con simuladores y con desafíos gamificados, lo que generó cambios en la motivación e índice de comprensión de los conceptos de la Física.

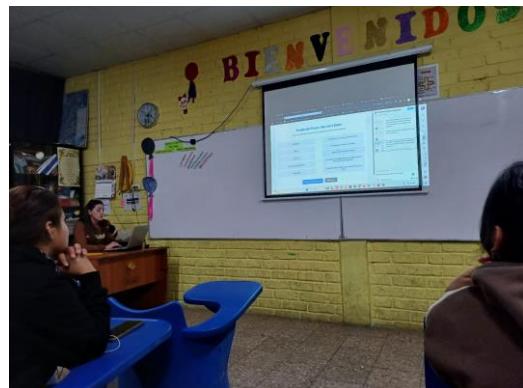
Los expertos definieron el proceso de intervención pedagógica de la clase, aclarando la manera de aplicar la gamificación en contenidos de Física. La intervención se desarrolló en una clase práctica sobre el concepto de densidad, introducida a partir de una explicación inicial del tema. Para ello, se emplearon las herramientas WebSim y Spatial, las cuales facilitaron a los estudiantes un acercamiento dinámico y motivador a los conceptos físicos mediante entornos virtuales. Durante la sesión, los estudiantes interactuaron con simulaciones visuales en tiempo real desde sus propios dispositivos, tanto de forma autónoma como colaborativa, y realizaron la carga de actividades durante el desarrollo de la clase. Este enfoque favoreció la comprensión de conceptos complejos relacionados con la densidad. A continuación, fue necesario presentar un reto en donde los estudiantes pudieron aplicar los conceptos que habían aprendido trabajando colaborativamente con sus compañeros para resolver problemas prácticos laborales asociados a la idea de trabajo práctico. Esta idea no solo ayudó al incentivo del aprendizaje práctico, sino que también ayudó a los estudiantes a poner en práctica conceptos teóricos.

Mediante su evaluación progresiva, se utilizó la plataforma *Websim*, la cual permite realizar cuestionarios en línea y les permitió a los estudiantes contestar de manera divertida y dinámica. La gamificación de la materia estuvo complementada por la implementación de elementos de recompensa a partir de la plataforma *Websim* y *Deck toys*, donde los estudiantes recibieron puntos y reconocimientos de acuerdo con su participación y desempeño. Esta estrategia, por un lado, permitió a los estudiantes asimilar conocimientos con facilidad y, por otro, creaba un ambiente colaborativo y de entusiasmo acompañados con el aprendizaje, los estudiantes se sintieron motivados para participar de la mejor manera en su proceso de aprendizaje.

Al finalizar la clase demostrativa, los resultados fueron positivos, tal como lo evidencian las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes. El uso de herramientas interactivas favoreció la asimilación de conceptos complejos relacionados con la densidad, permitiendo que los estudiantes abordaran el contenido de manera accesible y motivadora. Asimismo, el trabajo con simuladores visuales en tiempo real promovió tanto el aprendizaje autónomo como el trabajo colaborativo. Además, los desafíos presentados incentivaron el trabajo colaborativo, permitiendo aplicar conceptos teóricos en situaciones prácticas, la evaluación progresiva mediante cuestionarios en línea a través de la plataforma *Websim*, misma que hizo el proceso más dinámico y divertido, el estudiante demostró su interés por aprender, es así como estos resultados reflejan como la gamificación transformó la dinámica en el aula de clase con una experiencia educativa diferente y más interactiva.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Figura 1. Clase demostrativa aplicación de *Spatial*Figura 2. Clase demostrativa aplicación de *Websim*

4.1.3 Análisis de fichas de observación

Durante la clase práctica gamificada se integraron fichas de observación para el análisis cualitativo, evidenciando cómo responde cada estudiante al cambio de estrategia de enseñanza obteniendo como resultado el siguiente cuadro de frecuencia según la categoría de observación.

CATEGORÍA DE OBSERVACIÓN	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	NUNCA
Interacción con compañeros	9	8	2
Manifestación de habilidades	12	5	2
Comprensión de herramientas	10	7	2
Interés por el aprendizaje	10	8	1
Entusiasmo ante nuevos retos	11	6	2
Involucramiento en la plataforma	13	4	2
Relación de conceptos	14	4	1
Participación del trabajo colaborativo	11	7	1
Expresión de ideas	13	4	2
Aplicación de conceptos	10	5	2

Cuadro 3. Frecuencia de fichas de observación.

Luego del análisis mediante las fichas de observación se encontraron los hallazgos en los estudiantes en el área de Física, particularmente, en las actividades lúdicas vinculadas al tema en este caso la densidad, evidencian un elevado grado de interacción y participación. La mayor parte de los estudiantes, con un porcentaje cercano al 70%, mostró un deseo de seguir aprendiendo durante las sesiones, al mismo tiempo que presentaban una motivación



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

clara por enfrentarse a diversos retos una vez que su entrenamiento ha finalizado. Esta forma de actuar indica que la gamificación va por buen camino a la hora de motivar a estudiantes, entendiendo que se tiende a crear un contexto formativo, centrado en el trabajo cooperativo y la actividad de clase en el aprendizaje.

Por otro lado, se observó que al participar de forma interactiva contextualizando el tema a tratar en el área de Física, logra ser comprendido con mayor alcance a partir del contexto de la gamificación, una vez más la participación y el grado de dedicación de los estudiantes es significativa. En este sentido, diversos autores recalcan que el uso de elementos de juego en contextos educativos aumenta tanto la motivación como el compromiso, fomentando un ambiente colaborativo y dinámico que permite la comprensión de ideas complejas y la ayuda para adaptarse a nuevas técnicas sobre cómo aprender (Deterding et al. 2011 y Kapp, 2012).

Sin embargo, también se observaron aspectos que requieren mejora, muy pocos estudiantes (aproximadamente el 10%) experimentaron dificultades para integrarse y participar plenamente en las actividades. Existe una clara necesidad de implementar estrategias adicionales que logren brindar soporte a los participantes más introvertidos. Sin embargo, los datos reflejan un efecto favorable para el aprendizaje de conceptos de la Física con el uso de la gamificación, tal y como se muestra por la capacidad de los estudiantes para utilizar los conceptos aprendidos en escenarios prácticos, como su propia definición de la densidad de distintos materiales (Deterding et al., 2011 y Kapp, 2012). Tal como indican Deterding et al., la gamificación puede cambiar la experiencia del aprendizaje (2011). Asimismo, los resultados también orientan a los docentes para transformar su práctica pedagógica introduciendo de una forma atractiva y adecuada la gamificación en sus clases.

4.2 Hallazgos relevantes en la parte cuantitativa

Los resultados de la encuesta de satisfacción a la que fueron sometidos los 23 docentes del nivel de bachillerato mostraron una opinión positiva respecto a la integración de la gamificación en las clases de Física. Asimismo, el 78. 3% de los docentes considera que la gamificación fomenta la autonomía en el aprendizaje, lo que señala que los estudiantes se tornan más proactivos en su proceso educativo. Las encuestas aplicadas evidencian la eficacia de las actividades lúdicas no solo en la optimización del desempeño académico, sino también en el avance de competencias interpersonales y comunicativas entre los estudiantes. Según los autores Sarabia-Guevara y Bowen-Mendoza el éxito de la gamificación radica en un diseño adecuado que integra una apropiada comprensión entre los participantes, además de la misión y el estímulo que los impulsa a continuar con su proceso académico (Sarabia-Guevara y Bowen-Mendoza, 2023), es así como la incorporación de la gamificación en la enseñanza es esencial como un método de estudio atractivo y dinámico y efectivo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ante la pregunta "¿opino que la gamificación ha incrementado la motivación y el compromiso por parte de los estudiantes adultos de bachillerato en la materia de Física?", el 65. 2% de los docentes que participaron en el desarrollo de la clase recalcaron que la gamificación constituye un aspecto destacado en la producción de motivación de los estudiantes de todos los niveles educativos; resaltándola como alternativa para aumentar el rendimiento académico de los estudiantes (Ojeda y Zaldívar, 2023).



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

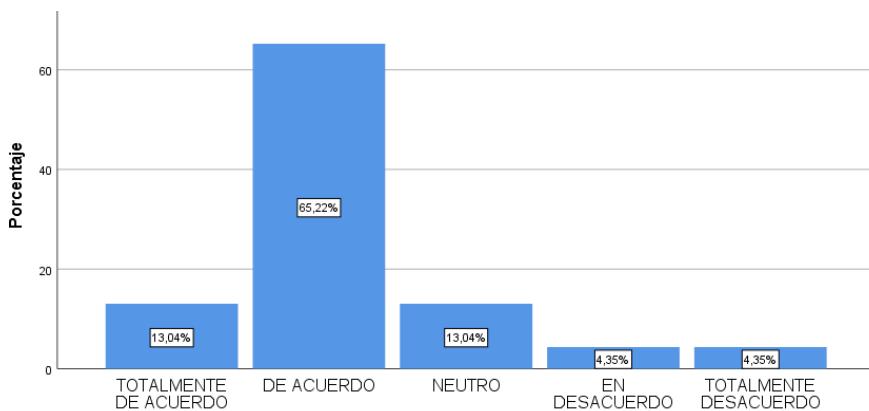


Figura 3. Considero que la gamificación ha aumentado la motivación y el compromiso de los estudiantes adultos de bachillerato en el área de física

En relación con los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes, se evidencia una valoración positiva de la gamificación como herramienta pedagógica. En este sentido, el 79% de los encuestados afirmó que las actividades interactivas los animan a participar más intensamente en el ambiente escolar; en tanto que un 74% remarcó que tales actividades les permiten una mejor comprensión de los conceptos abstractos de la Física. Además, el 68.4% de los estudiantes señalaron que la gamificación les facilita relacionar el conocimiento obtenido con sus vivencias personales, lo que fortalece un aprendizaje apropiado. Estos hallazgos indican que la gamificación no solo potencia la comprensión del contenido, sino que también favorece la creación de un aprendizaje más contextual y pertinente para los estudiantes. De igual manera es importante evidenciar que según la encuesta realizada evidencia que la gamificación es una buena forma de aprender Física, especialmente para personas que están retomando sus estudios, es relevante porque refleja la opinión de los estudiantes sobre la efectividad de la gamificación en su proceso de aprendizaje, especialmente para aquellos que regresan a la educación formal luego de varios años de rezago educativo.

A partir de la pregunta "¿cree que la gamificación es una buena forma de aprender Física, especialmente para personas como usted que están retomando sus estudios?", se obtuvo que el 36.84 % de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo y el 47.37% de acuerdo. Este resultado es significativo, refleja una percepción positiva generalizada sobre la efectividad de la gamificación en el proceso de aprendizaje de personas adultas con escolaridad inconclusa. Esta tendencia coincide con lo señalado por Espinoza-Gaona et al. quienes afirman que la gamificación en Física experimental no solo incrementa la motivación, sino que también facilita la comprensión de los conceptos de Física considerados como complejos y fortalece el pensamiento crítico en estudiantes que enfrentan desafíos educativos en su proceso de aprendizaje (Espinoza-Gaona et al., 2025).



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

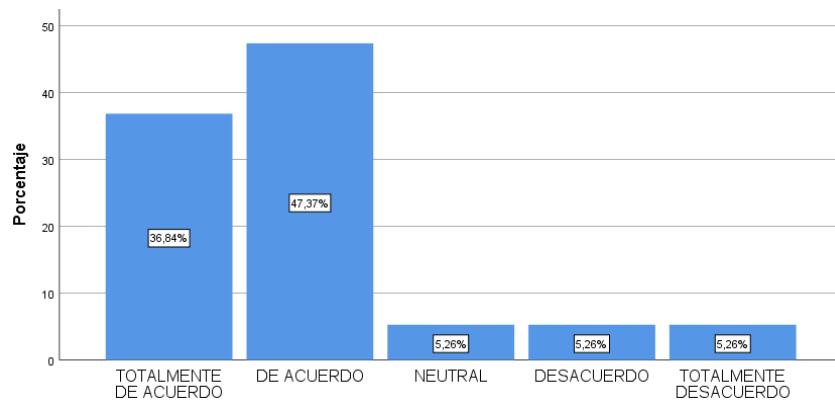


Figura 4. Creo que la gamificación es una buena forma de aprender física, especialmente para personas que, como yo, están retomando sus estudios

La aplicación de la gamificación en la enseñanza de la Física para estudiantes adultos y adultos mayores del bachillerato nocturno evidenció mejoras claras en la motivación, autonomía y comprensión de contenidos abstractos. Más del 78% de los docentes y el 84% de los estudiantes mostraron percepciones positivas, destacando la efectividad de las actividades lúdicas integradas en la Física, así como el desempeño académico.

5. Conclusiones

Con relación al contenido presentado en la revisión de la literatura, se puede enfatizar que la gamificación es un modelo pedagógico que potencia el aprendizaje; por medio de la interacción lúdica permite a los estudiantes construir significados desde sus propias definiciones y experiencias. Sumado a ello, en la investigación se empleó un paradigma pragmático con métodos teóricos como histórico-lógico y métodos empíricos como la observación y la entrevista. El diseño de la propuesta se fundamentó en los hallazgos teóricos y metodológicos en relación con la gamificación con foco en el área de Física, por ello su desarrollo consistió en el análisis de la lúdica orientada a incentivar la resolución de problemas y el pensamiento crítico. La intervención se ejecutó con el objetivo de incrementar la motivación y optimizar la comprensión de conceptos abstractos de los estudiantes. Finalmente, para conocer la precepción de la propuesta en relación con la estructura y el planteamiento de la mecánica de la lúdica en las actividades diseñadas, se aplicó una entrevista a estudiantes y docentes. Este proceso facilitó conocer su viabilidad de implementación y su potencial para transformar la experiencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Agradecimientos

A la Magíster Diana Cevallos, por su ayuda y experiencia. A las autoridades y docentes de la institución que me aportaron la colaboración y los medios para llevar a cabo esta indagación.

Referencias bibliográficas

- Alonso-García, S., Martínez-Domingo, J., De la Cruz-Campos, J. C., y Berral-Ortiz, B. (2021). Gamificación en educación superior: Revisión de experiencias realizadas en España en los últimos. *Hachetetepé. Revista Científica de Educación y Comunicación*, (23), 1-21. <https://revistas.uca.es/index.php/hachetetepe/article/view/7799>



Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

- Andrade-Vélez, L., y Álvarez-Alvarado, P. (2024). Implementación de la estrategia V de Gowin en la enseñanza de la física experimental para estudiantes de educación secundaria. *Revista Minerva*, 5(14), 85-95. <https://doi.org/10.47460/minerva.v5i14.166>
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., y Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching [La física: aterradora, pero divertida. Opiniones del alumnado y del profesorado sobre la física y su enseñanza], *Science Education*, 88(5), 683-706. <https://doi.org/10.1002/sce.1014>
- Asiamah, N., Mensah, H. K., y Oteng-Abayie, E. F. (2017). General, target, and accessible population: Demystifying the concepts for effective sampling [Población general, objetivo y accesible: desmitificando los conceptos para un muestreo eficaz]. *The Qualitative Report*, 22(6), 1607-1621. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2017.2674>
- Ayala-Escudero, F. I., Hugo-Verdugo, M. M., López-Peralta, C. A., Morillo-Rueda, J. Y., & Doicela Doicela, E. Y. (2024). La Gamificación como una Herramienta de Evaluación Estudiantil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(4), 10018-10031. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13146
- Berrones-Yaulema, L., Espinoza-Tinoco, L., Moyano-Guamán, M., y Congacha-Aushay, E. (2023). La gamificación en el aprendizaje significativo de las asignaturas de educación. *Polo del Conocimiento*, 8(7), 240-262. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5784/pdf>
- Caraballo-Colmenares, R. (2007). La andragogía en la educación superior. *Investigación y Postgrado*, 22(2), 187-206. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872007000200008
- Carbonell, J. (2015). Pedagogías del siglo XXI: Alternativas para la innovación educativa. Octaedro.
- Córdova-Córdova, K., Oliva-Núñez, J. M., Mulatillo-Ruiz, C., y Jurado-Fernández, C. A. (2024). Propuesta andragógica para mejorar las competencias docentes en la universidad, *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 28(125). 35 - 46. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.853>
- Crespo-Burgos, C y Larrea-Robalino, D. (2023). *Educación de personas jóvenes y adultas en Ecuador: Diagnóstico, brechas y desafíos*. DVV International. https://www.dvv-international.org.ec/fileadmin/files/south-america/Documents/Ecuador/2023_DVV_Ecu_no_formal_compressed.pdf
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., y Dixon, D. (2011). Gamification: Using game design elements in non-game contexts. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2425-2428. <https://doi.org/10.1145/1979742.1979575>
- Espinoza-Gaona, D., Fierro-Pita, B., y Zúñiga-Mosquera, C. (2025). Relación entre la gamificación y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en física experimental. *Revista INVECOM*, 5(3), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14172018>



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- Franco-Segovia, Á. (2023). Importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 8(8), 844-852. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i8.5879>
- Gallegos, D., Barros, V., y Pavón, C. (2018). La enseñanza de la física en el Ecuador: Datos históricos, formación docente. En *Memorias de la Décima Séptima Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernetica e Informática* (CISCI 2018). 188-193 <https://www.iiis.org/CDs2018/CD2018Summer/papers/CA527EL.pdf>
- García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J., y Martínez-Sánchez, J., Cara-Muñoz, M. (2020). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una aproximación teórica. *Logía: Educación Física y Deporte*, 1(1), 16-24. <https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2020/09/PDF-8.pdf>
- Gonzalez-Moya, O., Ramos-Rodríguez, E., y Vásquez-Saldías, P. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.485331>
- Gutiérrez-Fernández, D., Izarra, K., y Izarra, M. (2021). Principios andragógicos y transferencia de conocimiento en el aprendizaje del adulto. *Conocimiento Investigación Educación (CIE)*, 2(12), 1-17. https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/CIE/article/view/4622/2658
- Halloun, I. A., y Hestenes, D. (1985). The initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53(11), 1043-1055. <https://doi.org/10.1119/1.14030>
- Hamadah, A. (2023). The impact of gamification on student motivation and engagement: An empirical study [El impacto de la gamificación en la motivación y el compromiso estudiantil: un estudio empírico]. *Dirasat: Educational Sciences*, 50(2), 386-396. <https://doi.org/10.35516/edu.v50i2.255>
- Hamari, J., Sarsa, H., y Koivisto, J. (2014). Does gamification work? — A literature review of empirical studies on gamification, [¿Funciona la gamificación? Una revisión de la literatura de estudios empíricos sobre gamificación]. In *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. 3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). Proyecciones poblacionales del Ecuador 2023-2054. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education* [La gamificación del aprendizaje y la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación.]. Pfeiffer
- Knowles, M. S., Holton, E. F. III, y Swanson, R. A. (2001). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* [El aprendiz adulto: el clásico definitivo en la educación de adultos y el desarrollo de recursos humanos]. Routledge.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

- Landers, R. N. (2014). Developing a theory of gamified learning: Linking serious games and gamification of learning. [Desarrollo de una teoría del aprendizaje gamificado: vinculación entre los juegos serios y la gamificación del aprendizaje]. *Simulation & Gaming*, 45(6), 752–768. <https://doi.org/10.1177/1046878114563660>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). (2015). Registro Oficial Suplemento No. 417. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Martínez-Cortes y Parrales-Loor. (2024). Los desafíos de los entornos educativos virtuales para el aprendizaje de los estudiantes con escolaridad inconclusa. *Redilat*, 5(4), 1-12. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9598081.pdf>
- Mercado-Borja, W. E., Calle-Álvarez, G. Y., Barrera-Navarro, J. R., y Mosquera-Mosquera, C. E. (2024). Resistencia al cambio y confianza en los procesos de enseñanza para la innovación en educación secundaria y media en Colombia. *Perfiles Educativos*, 46(186), 78-95. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2024.186.61478>
- Ministerio de Desarrollo Humano. (2023.). *Dirección Población Adulta Mayor*. <https://www.desarrollohumano.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/>
- Muñoz-Ortiz, W. W., García-Mera, G. M., Esteves-Fajardo, Z. I., & Peñalver-Higuera, M. J. (2023). El Diseño Universal de Aprendizaje: Un enfoque para la educación inclusiva. *EPISTEME KOINONIA*, 6(12), 65-89. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2550>
- Navarro-Mateos, C., Pérez-López, I., y Femia-Marzo, P. (2021). La gamificación en el ámbito educativo español: revisión sistemática. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (42), 507-516. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87384>
- Ojeda-Lara, O. G., y Zaldívar-Acosta, M.S. (2023). Gamificación como metodología innovadora para estudiantes de educación superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(1), 5-11. <https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.332>
- Pegalajar-Palomino, C. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación superior: Una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 169-188. <https://doi.org/10.6018/rie.419481>
- Quiroz-Peña, J., Rizo-Vélez, J., De La Torre-Lascano, C. M., y Rizo-Vélez, G. D. (2022). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios ecuatorianos. Estudio de caso. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. 10(3). 138-153. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/10>
- Ramos-Vera, R. P., y Ramos-Vera, P. M. (2021). Gamificación: Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 2(3), 91-105. <https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.51>
- Rodríguez-Laz, J, y Rodríguez-Álava, L. (2024). Las actitudes hacia el aprendizaje en estudiantes de educación inconclusa: Una estrategia para su fortalecimiento. *Psicología y Diálogo de Saberes*. 3(2). 125-137. <https://doi.org/10.33936/psidial.v3i2.6806>



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Sarabia-Guevara, D. A., y Bowen-Mendoza, L. E. (2023). Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: Revisión sistemática. *EPISTEME KOINONIA*, 6(12), 20-60. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2519>

Torres, M., Fermín, Y., Arroyo, Y., y Piñero, M. (2000). La horizontalidad y la participación en la andragogía. *Educere*, 4(10), 25-34. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35641004.pdf>

Vásquez-Aguilar, D. V., Sánchez-Granja, A. E., Leon-Bassantes, L. S., y González-Sánchez, M. E. (2024). Evolución y alcances de la inclusión educativa en el contexto de la Educación Superior ecuatoriana. *RECIMUNDO*, 8(2), 218-226. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.218-226](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.218-226)

Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., y Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>

Zambrano-Álava, A. P., Lucas-Zambrano, M., Luque-Alcívar, K. E., y Lucas-Zambrano, A. T. (2020). La gamificación: Herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6 (3), 349-369. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1402>

Autores

DIANA PINOS-MALDONADO Título de Arquitecta en la Universidad Católica Extensión Azogues.

Actualmente es docente titular de la Unidad Educativa “Juan Bautista Vásquez”. Sus temas de investigación se enfocan en: Integración de la gamificación en el proceso andragógico en el área de física para estudiantes de tercero de bachillerato.

DIANA CEVALLOS-BENAVIDES Obtuvo su título de Magíster en Gerencia y Liderazgo Educacional, de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, en 2014. Obtuvo el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, en la Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador en 2024. Título de Ingeniera en Comercio Exterior e Integración en la Universidad Tecnológica Equinoccial en 2011. Es candidata a PHD de educación por la UNR-Argentina con un recorrido de más de 10 años de experiencia, especializada en docencia universitaria en pregrado, posgrados y diplomados en la Universidad Nacional de Educación (UNAE), Universidad Indoamérica (UTI), Universidad de las Américas (UDLA) y Universidad Internacional (UIDE) en el desarrollo y apoyo en el campo de la investigación, gestión de proyectos innovadores, procesos de calidad y power skills. Cuenta con un perfil profesional con alta vocación de servicio, liderazgo, pensamiento crítico, metodologías sostenibles y transformación digital.

Actualmente es Coordinadora Académica de las Maestrías en Educación de la Escuela online de la Universidad de los Hemisferios (UHE).

Declaración de autoría-CRediT

DIANA PINOS-MALDONADO: estado de la cuestión, conceptos relacionados, metodología, validación, análisis de datos, redacción.

DIANA CEVALLOS-BENAVIDES: estado de la cuestión, conceptos relacionados, análisis de



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

datos, validación, análisis de datos, conclusiones, revisión final.

Declaración del uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que utilizaron la herramienta ChatGPT - modelo GPT-4 (OpenAI), versión de junio de 2025, exclusivamente para apoyo en la reformulación y mejora lingüística de algunos fragmentos del manuscrito. Ninguna parte del contenido científico, resultados, análisis o interpretaciones fue generada por inteligencia artificial. Todo el material fue revisado y validado por los autores, quienes se responsabilizan de su exactitud y rigurosidad.



[Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](#)