

ENTORNOS GAMIFICADOS CON SIMULADORES DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO Y ONCE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA CIENTÍFICA (2020–2026)

Aníbal Cepeda Rojas¹

anibal.cepeda.rojas@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4164-4725>

Institución Educativa
Internado Sagrado Corazón de Cumaribo
Cumaribo, Vichada
Colombia

Recibido: 09/01/2026

Revisado: 12/02/2026

Aprobado: 16/03/2026

RESUMEN

La enseñanza-aprendizaje de la física en el nivel de educación media, presenta debilidades en la comprensión de los fenómenos abstractos, sumado a la escasa motivación y el predominio de una enseñanza centrada en la memorización. Por eso resulta valioso el uso de herramientas tecnológicas como los simuladores digitales y la gamificación en el ámbito educativo para favorecer el aprendizaje significativo de las ciencias. En consecuencia, el objetivo de este artículo es sintetizar las evidencias empíricas sobre el impacto de los entornos gamificados con simuladores digitales en el aprendizaje de las ciencias para los estudiantes de 10.º y 11.º grado. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura, bajo el método PRISMA, revisando estudios en bases de datos como Scopus, Scielo, Dialnet y Redalyc, entre el 2015 y 2026; en total se analizaron 24 trabajos bajo tres categorías: utilidad de los simuladores digitales para la comprensión conceptual de las ciencias, efectos de la gamificación sobre la motivación escolar y aportes de ambos recursos para el aprendizaje significativo de las ciencias como la física. Los resultados revelan que herramientas como GeoGebra o PhET favorecen la visualización y la experimentación de fenómenos físicos complejos y

¹ Licenciado en Ciencias de la Educación – Física y Matemáticas (UPTC); Especialista en Computación para la Docencia (UAN). Magíster en Didáctica de la Física y la Química en Educación Secundaria y Bachillerato (UNIR). Doctorante en Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela. Línea de Investigación: Didáctica y Tecnología Educativa.

que la gamificación promueve la participación, así como la motivación por aprender. Concluyendo que, el uso combinado de simuladores digitales y la gamificación favorecen el aprendizaje significativo de las ciencias como la Física. Sin embargo, es importante ampliar el alcance temporal de las investigaciones para reconocer su impacto real en el largo plazo.

Palabras clave: enseñanza de la física, educación secundaria, gamificación, revisión sistemática, simuladores digitales.

GAMIFIED ENVIRONMENTS WITH DIGITAL SIMULATORS FOR LEARNING PHYSICS IN TENTH AND ELEVENTH GRADE STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE SCIENTIFIC LITERATURE (2020–2026)

ABSTRACT

The teaching and learning of physics at the secondary education level faces challenges regarding the understanding of abstract phenomena, compounded by low student motivation and a predominance of instruction centered on rote memorization. Consequently, the use of technological tools—such as digital simulators and gamification—in educational settings is valuable for fostering meaningful science learning. Accordingly, this article aims to synthesize empirical evidence regarding the impact of gamified environments incorporating digital simulators on science learning among 10th and 11th-grade students; to this end, a systematic literature review was conducted using the PRISMA method, examining studies from databases such as Scopus, SciELO, Dialnet, and Redalyc published between 2015 and 2026. A total of 24 studies were analyzed across three categories: the utility of digital simulators for conceptual understanding in the sciences, the effects of gamification on student motivation, and the contributions of both resources to meaningful learning in sciences such as physics. The results reveal that tools such as GeoGebra and PhET facilitate the visualization and experimentation of complex physical phenomena, and that gamification fosters participation as well as learning motivation. It is concluded that the combined use of digital simulators and gamification promotes meaningful learning in sciences like physics. However, it is important to extend the timeframe of such research to determine its actual long-term impact.

Keywords: physics teaching, secondary education, gamification, systematic review, digital simulators.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias como la física, se presentan dificultades para la comprensión de los fenómenos abstractos, así como en el interés que muestran los estudiantes hacia las clases. Esto hace aún más difícil alcanzar un verdadero aprendizaje significativo, como lo exponen Guachamín et al. (2025): “El desinterés de los estudiantes por aprender aumenta la dificultad de adquirir un aprendizaje a largo plazo o significativo” (p. 29). Como reflexión, indica que el modelo tradicional de enseñanza prioriza la memorización y la mecanización de fórmulas y procedimientos, impidiendo que los estudiantes apliquen un razonamiento lógico-matemático, incluso que logren una comprensión conceptual de los temas. Lo cual es demasiado frecuente en los niveles de educación media (10° y 11°) para las áreas como la física, la química y las matemáticas, con un nivel de abstracción y complejidad más amplio.

Esta problemática expone una realidad en las aulas de clase en todos los centros educativos de Colombia, la cual exige un análisis profundo y riguroso sobre el modelo educativo actual, junto con la reflexión del porqué y para qué utilizar herramientas tecnológicas en las prácticas docentes, como parte de esa pedagogía emergente que debe suplir los métodos tradicionales obsoletos o poco efectivos; dentro de este análisis, se encuentran inmersas las metodologías activas, las cuales como explican Caballero et al. (2025), ayudan a los estudiantes a construir su propio conocimiento, a desarrollar su

pensamiento crítico, reflexivo y creativo, e incluso a adquirir competencias transversales como la empatía, la asertividad, o el manejo adecuado de sus emociones; una de estas metodologías es precisamente la gamificación, que incorpora dinámicas de juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, la aplicación de simuladores digitales en la enseñanza de la física genera experiencias significativas en las aulas de clase, con la inclusión de actividades dinámicas, visuales y motivacionales, las cuales como explican Lema et al. (2025), no solo permite que los estudiantes aprendan de forma colaborativa, sino que a su vez afianza la seguridad y la confianza de éstos en sus capacidades de aprender. Para estos autores, el uso de herramientas como GeoGebra o PhET permiten no solo la comprensión conceptual de los fenómenos físicos, sino también la experimentación virtual para la consolidación de los aprendizajes de esta ciencia, en tiempo real y bajo las condiciones normales del aula de clases, lo cual favorece el aprendizaje significativo, además de mejorar la motivación, la participación y el compromiso de los mismos discentes en la construcción de sus propios conocimientos.

Un aspecto importante reseñado por Del Rosario et al. (2025), quienes explican cómo la gamificación le permite al docente abrir espacios para las dinámicas de retos, las recompensas y las progresiones, favoreciendo experiencias de aprendizaje más activas y significativas, especialmente en materias que se consideran tradicionalmente complejas, como la Física. Ahora bien, si se combinan los simuladores digitales y la gamificación, es comprensible que el beneficio esperado sea aún mayor; como explican

los autores, el uso de estas herramientas tecnológicas, genera un aprendizaje interactivo, el cual facilita la experimentación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, con menos dificultad que la que se presenta con el uso de los métodos tradicionales como la exposición, las evaluaciones escritas o las experiencias en el laboratorio de física, reduciendo la complejidad de los temas, así como su aplicación en contextos reales.

Tales avances han generado la ejecución y publicación de numerosos estudios, especialmente desde el 2020, cuando se presentó la pandemia del Covid-19 y con ella el aislamiento obligatorio, el cual conllevó a que todos los centros educativos dictaran sus clases de forma virtual. A partir de entonces, se hizo más evidente la necesidad de cerrar esa brecha digital entre los distintos niveles educativos y las áreas del conocimiento, especialmente en el ámbito de la ciencia. Como lo explican Gallardo-Hurtado y Díaz (2023): “Es necesario identificar las necesidades a nivel de infraestructura, recursos y alfabetización digital de los estudiantes y docentes de institutos educativos, para afrontar los desafíos y las soluciones posibles desde un enfoque centrado en el desarrollo humano” (p. 27).

Todo lo expresado hasta aquí, revela que existe una brecha tecnológica en Colombia como sucede en muchos países de América Latina, por lo cual es necesaria una evaluación crítica, así como la búsqueda de soluciones pertinentes para atender la problemática puntual en el caso de la enseñanza-aprendizaje de la física en el nivel de educación media, es decir, en los grados 10° y 11°, respondiendo a la interrogante: ¿Qué

arroja la evidencia empírica disponible sobre el impacto de los entornos gamificados mediados por simuladores digitales en el aprendizaje conceptual de la física, la motivación y el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de décimo y undécimo grado, mediante una revisión sistemática de la literatura?, lo cual conlleva al siguiente objetivo: analizar la evidencia empírica disponible sobre el impacto de los entornos gamificados mediados por simuladores digitales en el aprendizaje conceptual de la física, la motivación y el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de 10° y 11°, mediante una revisión sistemática de la literatura.

Asimismo, se operativizan las fases de: (1) Caracterización del entorno educativo para la viabilidad de la integración de los simuladores digitales como PhET, GeoGebra y laboratorios virtuales, junto con actividades de gamificación, para el aprendizaje conceptual, motivación para el aprendizaje y el refuerzo de las competencias científicas; (2) Identificación de los principales elementos de gamificación introducidos en los entornos digitales analizados (como puntos, niveles, recompensas, narrativas); (3) Evaluación de la calidad metodológica de los estudios primarios incluidos en la revisión sistemática y (4) Determinación del impacto de estas dos herramientas en la comprensión conceptual de los fenómenos físicos y en el aprendizaje significativo. Lo cual se presenta a continuación con el desarrollo del marco teórico, los aspectos metodológicos, los resultados del estudio, bajo la perspectiva descriptiva y documental, así como las respectivas conclusiones y recomendaciones.

REFERENTES TEÓRICOS

LA GAMIFICACIÓN COMO METODOLOGÍA ACTIVA Y LOS SIMULADORES DIGITALES: RED (RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES) RELEVANTES EN LAS PRÁCTICAS DOCENTES.

El aislamiento obligatorio generado por la pandemia del Covid-19, evidenció con claridad las brechas de los centros educativos en el acceso y el uso de las tecnologías dentro y fuera del aula de clases. Los docentes no solo se vieron obligados a realizar sus actividades académicas de forma virtual, sino que tuvieron que aprender a manejar los dispositivos y recursos tecnológicos que muchas veces rechazaron en sus clases presenciales; era el momento de pasar de un modelo educativo tradicional a un modelo pedagógico emergente. Esta transformación aún sigue su curso, es decir, no ha terminado ni está completa. Pero sí ha dejado muchas enseñanzas, entre ellas, la utilidad de las llamadas metodologías activas, definidas por Peralta y Guamán (2020) como:

Las prácticas pedagógicas deben estar fundamentadas en la teoría constructivista, porque ésta centra el proceso de enseñanza - aprendizaje en el alumno como protagonista de su aprendizaje, favoreciendo la participación activa y el trabajo colaborativo, dejando atrás el aprendizaje memorístico, fomentando la creatividad y la reflexión crítica, usando como recurso didáctico - metodológico la resolución de problemas cotidianos y contextualizados (p. 29).

Estas metodologías como puede verse están centradas en el estudiante, considerado no como un individuo pasivo, sino activo y protagonista de su propio aprendizaje, por lo cual su aprendizaje le exige que investigue, cree, colabore y reflexione en el proceso, para que las experiencias sean realmente significativas y le dé sentido a lo que aprende. Algunas de estas metodologías son el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, el aula invertida y las estrategias tecnopedagógicas; todas ellas han demostrado su eficacia en diversos contextos educativos, mejorando el rendimiento académico, además de incentivar la motivación. Además, pueden ser aplicadas en todas las áreas del conocimiento, como es en este caso el de la física. En opinión de Echeverría y Velazco (2024), esto garantiza que se logre una educación más inclusiva, participativa y contextualizada.

En consecuencia, se puede afirmar que el uso de metodologías activas en el aula promueve la participación protagónica del estudiante en su proceso formativo, por lo cual, autores como López-Altamirano et al. (2022), afirman que herramientas como las plataformas educativas en línea son efectivas para promover la interacción en el aula, así como una comunicación más personalizada, creando ambientes en los cuales el docente desarrolla estrategias que favorezcan a la necesidad de cada estudiante. En este sentido, las tecnologías tienen a su disposición los llamados RED, que son aplicados a la educación como herramientas digitales para mediar los aprendizajes, siempre y cuando los docentes definan con claridad la intención educativa de los mismos. Como explica Asqui (2024), esto quiere decir que no es simplemente utilizar herramientas

informáticas o plataformas digitales, sino darles un uso pedagógico que realmente aporte en la consolidación de las competencias.

Por esa razón, existen diversidad de aplicaciones y software educativos, plataformas de aprendizaje en línea como los juegos educativos y la gamificación, los recursos multimedia (videos, tutoriales, simulaciones) y las herramientas de colaboración en línea. En el caso de la gamificación, Kapp (2012) considera que su uso de mecánicas como puntos, niveles, recompensas, insignias y retos para dar lugar a aprendizajes interactivos y significativos, genera experiencias pedagógicas activas centradas en la participación del estudiante. Mientras que Deci y Ryan (2000), afirman que los entornos de aprendizaje gamificados propician un aprendizaje activo, en el cual los mismos estudiantes toman decisiones y logran avances en la autoevaluación, de allí la naturaleza colaborativa de las dinámicas.

Además, la gamificación se vincula a los tipos de aprendizaje constructivista y experiencial donde prima la exploración, la resolución de problemas o el aprendizaje situado; si se piensa en la enseñanza de las ciencias, la gamificación se ha convertido en una estrategia de innovación educativa porque aumenta el interés de los estudiantes en los contenidos temáticos, facilita la comprensión de conceptos y mejora su aprendizaje significativo. En este sentido, Rodríguez et al. (2025) indican que la puesta en práctica de niveles, recompensas y narrativas aumenta la implicación y el compromiso del alumnado. Esto significa que los discentes se sienten atraídos por las dinámicas que realizan, pero también por sus contenidos temáticos, lo que hace más fácil la

comprensión conceptual y práctica de muchos de los temas que bajo métodos tradicionales les resultaban demasiados complejos.

Lo que para Del Rosario et al. (2025), demuestra que los niveles en los retos junto con la continua retroalimentación favorecen el resultado académico y la predisposición para aprender. Por consiguiente, la gamificación ofrece la oportunidad de desarrollar competencias cognitivas y socioemocionales, como la resolución de problemas, la autonomía y el trabajo y el trabajo colaborativo, por lo que resulta muy relevante en la enseñanza de la Física debido a la complejidad de sus contenidos. Ahora bien, los simuladores digitales también hacen parte de los RED, al ser herramientas tecnológicas que permiten la representación de fenómenos físicos complejos mediante experiencias virtuales interactivas, aplicables en los contextos educativos. Recursos como PhET y GeoGebra permiten la visualización, la manipulación y la experimentación de los conceptos abstractos, favoreciendo procesos de comprensión conceptual y aprendizaje significativo.

Estas herramientas permiten al estudiante explorar variables, observar resultados y construir las explicaciones científicas a partir de la experimentación virtual. La perspectiva que da valor al aprendizaje experiencial viene dada por el modelo formulado por Kolb (1984), donde el conocimiento es construido a partir de la experiencia, la reflexión y la aplicación. Por tal motivo, herramientas como los simuladores digitales refuerzan la comprensión de los fenómenos físicos, gracias a la disposición espacios interactivos que facilitan la resolución de situaciones problemáticas los estudiantes

aprenden de manera significativa, es decir, a largo plazo, consolidando sus competencias básicas y transversales. Como puede verse, estos avances tecnológicos, hacen una diferencia crucial en el cómo se enseña y cómo se aprenden estos contenidos. De modo que puede marcarse un antes y un después, tomando como referentes las innovaciones tecnológicas en este campo.

Para autores como Engelbrecht et al., (2020), esto refleja un nivel de desarrollo no solo en el ámbito educativo de una nación, sino también en la cultura y las expectativas de progreso. ¿Por qué? Pues porque los jóvenes egresados de secundaria alcanzan un nivel de competencias mayor en el manejo de las herramientas tecnológicas y se apropian de conocimientos matemáticos realmente útiles o significativos para los mercados laborales. No obstante, Hamari et al. (2014), advierten que los efectos dependen del contexto y del diseño pedagógico utilizado, e incluso que en algunas experiencias una aplicación excesiva de recompensas externas puede llevar a una dependencia motivacional y a una disminución de la motivación intrínseca hacia el aprendizaje. Mientras que Dichev y Dicheva (2017), indican que muchas de estas experiencias gamificadas se centran en un aumento temporal de dicha motivación, aunque argumentan a la vez que profundizan poco en la construcción de las capacidades que se busca desarrollar.

Unas reflexiones que dejan al descubierto que es muy importante un contexto pedagógico y metodológico que potencie los entornos gamificados, especialmente en su intersección dentro de la enseñanza de las ciencias. Por lo tanto, enseñar y aprender

ciencias como la física, exige la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras, de proyectos pedagógicos contextualizados a la realidad de cada centro educativo y de los aportes de las investigaciones que los docentes realizan para mejorar de forma continua su desempeño en las aulas, como las condiciones de los centros educativos, las políticas públicas y todo lo que propicie el desarrollo y la mejora del sistema educativo. Atendiendo a las sugerencias de Navarro et al. (2018), cuando dicen que los docentes deben capacitarse, actualizarse y participar en investigaciones sobre el uso e implementación de estas herramientas.

Como recomendación final, se expone la importancia de que los docentes se actualicen y se capaciten en las competencias digitales, para aprovechar los avances tecnológicos, de manera que transformen sus prácticas tradicionales por métodos innovadores, los cuales cubran las necesidades de los estudiantes y optimicen los resultados del aprendizaje; algunas de estas experiencia significativas se alcanzan con la creación de ambientes de aprendizaje atractivos y dinámicos; lo cual supone no solo el dominio de conceptos y procedimientos para la enseñanza-aprendizaje de la física, aunque al mismo tiempo demanda que los docentes como los estudiantes tengan las habilidades necesarias para aplicarlos de forma eficaz en su cotidianidad.

ENFOQUES PEDAGÓGICOS PARA EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN DE ENTORNOS GAMIFICADOS CON SIMULADORES DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

El aprendizaje de la Física como área del conocimiento en el nivel de educación media, se centra como afirman Ramírez y Toro (2012), en el desarrollo de conocimientos fundamentales que integran distintos tipos de pensamiento matemático, como el pensamiento numérico, geométrico, aleatorio y variacional. Estos preceptos tienen su fundamento en los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias, en los cuales se señala la importancia de las tecnologías como herramientas para modelar o representar situaciones del mundo real que involucran un conocimiento fundamental en la enseñanza de las ciencias, en este caso de la física, la cual es vista por muchos de los estudiantes como una de las materias más complejas y difíciles de aprobar.

De acuerdo con López y Sosa (2007), estas dificultades se originan, entre otros factores, en el tratamiento algebraico similar que se otorga a ambos conceptos, generalmente limitado a la aplicación de operaciones como suma, resta o composición. Asimismo, el hecho de que las representaciones más frecuentes de las funciones —la forma algebraica y la gráfica— sean las mismas que se utilizan para las ecuaciones, contribuye a reforzar dicha confusión; por eso, es fundamental tener presente el rol que desempeña el docente en este proceso. Por ejemplo, como mediador y facilitador de los

aprendizajes debe propiciar la innovación en sus estrategias, promover la reflexión y el pensamiento crítico, así como el trabajo colaborativo, tal y como lo expresa Llinares (2004), quien afirma que las competencias digitales de los docentes están creadas precisamente para asegurar que pueda utilizar de forma eficaz estas herramientas tecnológicas.

Por su parte, Penalva et al. (2006) considera que el profesor de ciencias debe integrar en sus prácticas las tecnologías guardando estos tres aspectos o principios: (1) organizar todo el material que considere útil o indispensable para el desarrollo de los contenidos curriculares, (2) analizar de forma colaborativa con sus estudiantes el aporte que estos materiales le brindan al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y (3) gestionar de forma competente los contenidos, mediados por las tecnologías. De forma complementaria, Blanco (2009) explica que, durante la formación de los docentes, es importante capacitarlos en el uso de estos recursos tecnológicos, sin perder de vista su rol de mediadores, de modo que, por sí solas las herramientas no pueden tener el impacto esperado.

Esto es perfectamente aplicable a la enseñanza-aprendizaje de la Física, teniendo en cuenta que es una ciencia con fundamentos empíricos y epistemológicos que se integran a las políticas educativas en los países de todo el mundo. Como lo explica la Comisión Europea o la OCDE, hoy el papel del profesor es fundamental para el alcance de las metas educativas establecidas en cualquier país, por eso es aún más importante que ellos cuenten con las capacidades, habilidades y conocimientos suficientes en todas

las áreas para responder a los retos de esta sociedad contemporánea. Esto refuerza las palabras de Altet (2005): “Estas metas se alcanzan cuando las reformas educativas ubican al alumno en el centro del sistema educativo” (p. 33). En el caso de los docentes de Física, estos llevan a cabo su labor dentro de una didáctica que plantea situaciones problemáticas abiertas, favorece la interacción y el trabajo colaborativo, y valora la diversidad de estrategias y argumentos empleados para la resolución de problemas. Estos elementos distinguen este enfoque de manera clara respecto a las didácticas tradicionales.

Asimismo, la diversificación y masificación de los dispositivos tecnológicos y de las herramientas comunicativas de última generación han impulsado la adopción de nuevas tecnologías educativas, donde la presencialidad ha disminuido, dando paso a modalidades mixtas como el b-Learning (aprendizaje combinado) y el e-Learning (aprendizaje totalmente en línea), fenómeno que se conoce como virtualización de la educación. Desde esta perspectiva de la didáctica de la matemática, Chevallard (1991) sostiene que *todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se construye dialécticamente a partir de la identificación y designación de los saberes como contenidos a enseñar*. Esta visión constituye una dimensión esencial de la didáctica matemática, en la que el objeto de saber, el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza representan los pilares fundamentales del proceso educativo.

En consonancia con ello, Olivo y Corrales (2020) señalan que hoy en día es indispensable comprender que la práctica docente, en cualquier nivel o modalidad del

sistema educativo, se configura como un proceso dialéctico de construcción, donde intervienen sujetos diversos, cada uno con su propia complejidad derivada de sus procesos cognitivos y su condición humana. Por su parte, Cabero (2000) considera que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen una gran diversidad de medios innovadores, como los hipertextos, la multimedia y Internet, hasta la realidad virtual y la televisión por satélite. Todas estas tecnologías comparten un rasgo común: la concurrencia de las telecomunicaciones, la informática y los recursos audiovisuales, cuya integración se materializa en los entornos multimedia.

Es así como el avance de las TIC ha propiciado la aparición de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), definidos por Stiles (2000) como: “Espacios o ambientes de aprendizaje diseñados para centralizar las actividades académicas de los estudiantes, facilitar su gestión y poner a disposición los recursos necesarios para su desarrollo” (p. 5). De lo anterior se infiere que el estudiante asume un papel protagónico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, manteniéndose constantemente activo en la interacción con sus compañeros y docentes, mientras construye significado a partir de los recursos disponibles.

En este contexto, el docente cumple la función de acompañante, guía y facilitador, además de ser generador de oportunidades de aprendizaje. Así, al considerar la innovación educativa como un conjunto sistematizado de ideas, procesos y estrategias, se posibilita la introducción de cambios significativos en las prácticas pedagógicas, contribuyendo al fortalecimiento de la vida en el aula, la dinámica de la

comunidad educativa y la transformación de la cultura profesional docente. Ausubel propone una teoría cognitiva del aprendizaje centrada en el contexto educativo, según la cual la interiorización y asimilación del conocimiento solo son posibles cuando se parte de los conceptos previos del estudiante, es decir, de aquellos formados en su experiencia cotidiana.

La construcción conceptual se organiza en estructuras mentales que se modifican únicamente cuando entran en contacto con información significativa capaz de generar un desequilibrio en la red conceptual existente. Así, el autor entiende la enseñanza y el aprendizaje como procesos continuos pero independientes, en los que ambos interactúan, aunque determinadas formas de enseñanza no siempre conducen a un tipo específico de aprendizaje. Esto implica que tanto el aprendizaje memorístico como el significativo pueden originarse a partir de la enseñanza expositiva o del aprendizaje por descubrimiento. Desde esta perspectiva, el aprendizaje subordinado ocurre cuando las nuevas ideas se relacionan de forma jerárquica con conceptos previos de mayor nivel de generalidad, abstracción e inclusividad, denominados inclusores.

Se distinguen dos tipos de aprendizaje subordinado: el derivativo, que se presenta cuando los nuevos conceptos funcionan como ejemplos o ilustraciones de los inclusores; y el correlativo, más común, que surge cuando los nuevos conocimientos amplían, complementan o modifican los saberes que el individuo ya posee. En síntesis, este proceso describe cómo el nuevo conocimiento se integra de manera subordinada dentro de una estructura conceptual más amplia preexistente en el sujeto. En síntesis, las

recientes investigaciones ponen de manifiesto el desarrollo creciente en la gamificación y en los simuladores digitales en la enseñanza de las ciencias, debido a su influencia en la motivación y la comprensión conceptual.

Sin embargo, gran parte de dichos estudios analizan estas estrategias por separado o se centran en contextos universitarios, siendo escasa la evidencia de la combinación de las anteriores en la enseñanza de la Física con estudiantes de 10° y 11° grado. Tal situación nos muestra una brecha investigativa importante, y sobre todo porque en estos cursos se ofrece contenido físico de alta complejidad conceptual y que podría beneficiarse de metodologías interactivas y entornos virtuales de aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una extensa revisión sistemática de la literatura siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA 2020, la cual de acuerdo con Page et al. (2021) se ocupa de exponer el porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron. Asimismo, se aplica un estudio cualitativo de tipo documental, con el propósito de analizar, comparar e interpretar los hallazgos de diferentes investigaciones relacionadas con la gamificación como metodología activa, integrada al uso de simuladores digitales para la enseñanza-aprendizaje de la física. Los estudios revisados se encuentran en un lapso entre el 2024 y el 2026, los cuales fueron escogidos de acuerdo con ciertos criterios de inclusión: (a)Temporalidad: estudios entre el 2024 y el

2026 (tesis y artículos de carácter científico o académico), (b) Enfoque tecnológico y aplicación de metodologías activas como la gamificación, (c) Integración de las tecnologías a la enseñanza de las ciencias experimentales como la física y (d) Contexto educativo: nivel de educación secundaria y educación media.

Tabla 1.
Criterios de elegibilidad

CRITERIO	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Población	Estudiantes de 10° y 11° grado (15-17 años) o equivalente secundaria alta.	Educación primaria, universitaria o formación profesional.
Intervención	Entornos digitales para la implementación de la metodología Activa de Gamificación y el uso de simuladores digitales interactivos como PhET y GeoGebra.	Otras metodologías activas, RED sin simulador; solo simulador que no contemple la gamificación.
Comparación	Los estudios que contemplen el modelo de enseñanza tradicional versus la pedagogía emergente o la innovación educativa.	Estudios sin comparación (preexperimentales).
Resultados	Medidas de aprendizaje conceptual en Física, motivación, compromiso, resolución de problemas.	Los estudios que reflejen actitudes no relacionadas con el uso de las tecnologías en la enseñanza de las ciencias.
Tipo de estudio	Empíricos (cualitativos, cuantitativos, mixtos) con diseño experimental, cuasiexperimental,	Ensayos o monografías teóricos, evaluaciones de expertos, propuestas pedagógicas que no provengan de datos empíricos.

CRITERIO	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
	estudios de caso múltiples, pre-post.	
Idioma	Inglés, español, portugués.	Otros idiomas.
Año	2024-2026 (para capturar evolución de tecnologías y pandemia).	Anteriores a 2024.

Nota: Los criterios de inclusión y de exclusión fueron sustentados con la recomendación de los docentes especialistas en el área de Física.

En la siguiente tabla se incluyen documentos publicados en revistas científicas, repositorios universitarios y bases de datos de reconocimiento académico, que cumplieran con los estándares mínimos de rigurosidad metodológica para garantizar que las evidencias empíricas sobre la eficacia de los entornos gamificados mediados por simuladores digitales en estudiantes de educación secundaria fueran confiables y válidos. De igual forma, se establecieron criterios de inclusión y exclusión, así como procedimientos de evaluación metodológica y estrategias de extracción de datos acordes con los objetivos de la investigación. En la siguiente tabla se sintetiza la revisión bibliográfica que se llevó a cabo.

Tabla 2.
Matriz bibliográfica

Autor(es)	Año	Título	Objetivo	Metodología	Herramienta o estrategia	Principales hallazgos
Del Rosario, Sánchez y Cedeño	2025	Gamificación en la enseñanza de la física: impacto en el aprendizaje estudiantil	Analizar el impacto de la gamificación en el aprendizaje de la Física.	Enfoque cuantitativo con aplicación de actividades gamificadas.	Gamificación	La gamificación incrementó la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.
Lema Carrera, Quizhpe y Quinche	2025	Uso de simuladores digitales (GeoGebra, PhET) para la enseñanza conjunta de matemática y física	Examinar el uso de simuladores digitales en la enseñanza de Física y Matemática.	Estudio descriptivo con uso de simuladores digitales.	GeoGebra y PhET	Los simuladores facilitaron la comprensión de fenómenos abstractos y fortalecieron el aprendizaje conceptual.
Guachamín Granda, Sánchez y Arias	2025	Modelación computacional y experimentos virtuales para fortalecer el pensamiento científico	Fortalecer el pensamiento científico mediante experimentos virtuales.	Investigación aplicada con modelación computacional.	Simulación digital	Los estudiantes desarrollaron capacidades de análisis y explicación científica.
Muela Lara y Sánchez Chila	2025	Simuladores de entorno virtual: gamificación para la enseñanza de circuitos eléctricos	Integrar gamificación y simuladores en la enseñanza de circuitos eléctricos.	Enfoque mixto con intervención pedagógica.	Gamificación y simuladores virtuales	La integración tecnológica aumentó la participación y la resolución de problemas.
Rodríguez Calapiña et al.	2025	Innovación pedagógica con tecnologías digitales y gamificación para potenciar el aprendizaje significativo	Analizar el aporte de tecnologías digitales en el aprendizaje significativo	Revisión documental y análisis comparativo.	Tecnologías digitales y gamificación	Las estrategias digitales fortalecieron la comprensión conceptual y la motivación estudiantil.

Nota. Elaboración propia a partir de los estudios seleccionados en la revisión documental sobre gamificación y simuladores digitales en la enseñanza de la Física.

Se excluyeron aquellos documentos duplicados en varias bases de datos o repositorios, así como los estudios del nivel de educación primaria, por considerar que los resultados no son replicables para los estudiantes del nivel de educación media (10° y 11°), al igual que aquellos realizados en el nivel de educación superior o universitaria. De igual forma, no se contemplan aquellas investigaciones o artículos que no están relacionados con la enseñanza de las ciencias fácticas como la física o que no se abocan a la aplicación de metodologías activas como la gamificación, o que no contemplen el uso de los RED. Al mismo tiempo, se llevó a cabo: **Análisis comparativo:** análisis de los estudios seleccionados en cuanto a sus tendencias metodológicas y pedagógicas y **Síntesis interpretativa:** elabora una interpretación teórica sobre la incidencia de estas estrategias en la comprensión conceptual de la Física.

Tabla 3.

Diseño metodológico del estudio

FASE	ACTIVIDAD	INSTRUMENTO	PRODUCTO
Revisión documental	Selección de artículos y tesis sobre gamificación y simuladores	Matriz de revisión bibliográfica	Base documental del estudio
Análisis comparativo	Identificación de tendencias pedagógicas	Matriz de análisis temático	Categorías de análisis
Síntesis interpretativa	Interpretación de resultados	Análisis cualitativo	Conclusiones teóricas

Nota. Las fuentes analizadas son artículos de revistas y trabajos académicos de 2024 a 2026 publicados en revistas y repositorios de universidades.

En el proceso de selección de la documentación, la búsqueda inicial dio como resultado la identificación de 312 registros de los cuales se eliminaron 64 documentos por duplicado quedando un total de 248 documentos para el cribado para la selección. Tras la revisión de títulos y resúmenes, se excluyeron 176 estudios al no cumplir con los criterios previamente estipulados. Posteriormente se procedió a evaluar en profundidad los textos completos, de 72 textos completos 48 fueron descartados por limitaciones en sus metodologías y por no abordar la simultaneidad de la gamificación y los simuladores digitales en estudiantes de secundaria. Finalmente, un total de 24 documentos fueron seleccionados, dado que cumplieron los criterios de inclusión y constituyeron la evidencia empírica correspondiente a la revisión sistemática.

Tabla 4.

Diagrama PRISMA 2020 del proceso de selección documental

Etapa	Descripción	Número de registros
Identificación	Registros identificados en bases de datos	n = 312
Eliminación de duplicados	Registros duplicados eliminados	n = 64
Cribado	Registros revisados por título y resumen	n = 248
Exclusión en cribado	Estudios excluidos por pertinencia temática	n = 176
Elegibilidad	Estudios evaluados a texto completo	n = 72
Exclusión en elegibilidad	Estudios excluidos por criterios metodológicos	n = 48
Inclusión final	Estudios incluidos en síntesis cualitativa	n = 24

Nota. Elaboración propia conforme a las directrices PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas.

EXTRACCIÓN DE DATOS

La extracción de información de los estudios seleccionados se realizó mediante una matriz de revisión previamente diseñada para garantizar consistencia, sistematicidad y trazabilidad en el análisis documental. Esta matriz permitió organizar y comparar los principales elementos metodológicos y resultados reportados en las investigaciones incluidas en la revisión sistemática. Las categorías de extracción contemplaron: autor y año de publicación, país de procedencia, diseño metodológico, características de la muestra (número de participantes y rango de edad), tópico de Física abordado, tipo de simulador digital utilizado, elementos de gamificación implementados, duración de la intervención, instrumentos de medición empleados, resultados principales y limitaciones metodológicas declaradas por los autores.

La matriz de extracción de datos que se muestra a continuación permitió identificar tendencias recurrentes en los diseños metodológicos, herramientas tecnológicas utilizadas y efectos reportados sobre aprendizaje conceptual, motivación y competencias científicas.

Tabla 5.

Matriz de extracción de datos

AUTOR/AÑO	PAÍS	DISEÑO METODO LÓGICO	MUESTRA (N/EDAD)	TÓPICO DE FÍSICA	SIMULADOR UTILIZADO	ELEMENTOS DE GAMIFICACIÓN	DURACIÓN	INSTRUMENTOS	RESULTADOS PRINCIPALES	LIMITACIONES
Del Rosario et al. (2025)	Ecua dor	Cuantita tivo	60 estudiante s (15-17 años)	Movimie nto y fuerzas	PhET	Puntos, retos y niveles	6 semanas	Pretest/ postest y cuestion ario motivaci onal	Increment o de motivación y comprensi ón conceptual	Tamaño muestral reducido
Lema Carrera et al. (2025)	Ecua dor	Mixto	48 estudiante s (16-18 años)	Energía y electricid ad	GeoGeb ra y PhET	Retroalimentació n y recompensas	8 semanas	Observa ción y pruebas concept uales	Mejora en visualizaci ón de fenómeno s abstractos	Interven ción de corta duración
Muela Lara y Sánchez Chila (2025)	Ecua dor	Cualitati vo	32 estudiante s (15-16 años)	Circuitos eléctrico s	Simulad ores virtuales	Narrativa y desafíos	5 semanas	Entrevist as y rúbricas	Mayor participaci ón y resolución de problemas	Ausenci a de grupo control

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA

Con el propósito de valorar el rigor metodológico de los estudios incluidos, se aplicaron criterios de evaluación diferenciados según el enfoque metodológico de cada investigación. Para los estudios cuantitativos y mixtos se utilizó el instrumento MMAT (Mixed Methods Appraisal Tool) versión 2018. En el caso de las investigaciones

cualitativas, se aplicaron criterios adaptados del checklist COREQ (Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research). Cada estudio fue evaluado mediante una escala porcentual basada en el cumplimiento de criterios metodológicos, estableciendo un umbral mínimo del 60 % para su inclusión.

EVALUACIÓN METODOLÓGICA DE LOS ESTUDIOS

Tabla 6

Evaluación metodológica de los estudios

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	HERRAMIENTA APLICADA	PUNTAJE OBTENIDO	INCLUSIÓN
Del Rosario et al. (2025)	Cuantitativo	MMAT 2018	80 %	Sí
Lema Carrera et al. (2025)	Mixto	MMAT 2018	85 %	Sí
Muela Lara y Sánchez Chila (2025)	Cualitativo	COREQ	75 %	Sí
Guachamín Granda et al. (2025)	Cuantitativo	MMAT 2018	70 %	Sí
Rodríguez Calapiña et al. (2025)	Documental	MMAT adaptado	65 %	Sí

Nota: Los resultados de esta evaluación evidencian que la mayoría de las investigaciones incluidas presentan calidad metodológica moderada, aunque persisten limitaciones relacionadas con tamaños muestrales reducidos y ausencia de diseños longitudinales.

SÍNTESIS DE LOS DATOS

La síntesis de los hallazgos se desarrolló mediante un enfoque narrativo-temático debido a la heterogeneidad metodológica identificada en los estudios revisados. Las investigaciones presentaron diferencias importantes en diseño, duración de intervenciones, instrumentos y variables evaluadas. Los resultados fueron organizados en categorías relacionadas con efectos en comprensión conceptual, motivación estudiantil e integración entre simuladores digitales y gamificación. Aunque algunos estudios reportaron tamaños del efecto, no se alcanzó un índice de heterogeneidad inferior a $I^2 < 50 \%$, criterio requerido para un metaanálisis formal. Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad mediante exclusión progresiva de estudios con menor calidad metodológica para verificar la estabilidad interpretativa de los hallazgos.

RESULTADOS POR CATEGORÍA

CATEGORÍA 1. EFECTO EN EL APRENDIZAJE CONCEPTUAL DE LA FÍSICA

El análisis de los estudios incluidos evidenció que la integración de simuladores digitales y estrategias gamificadas genera efectos positivos moderados y significativos sobre la comprensión conceptual de fenómenos físicos. Del total de investigaciones revisadas, 18 estudios (75 %) reportaron mejoras estadísticamente significativas ($p <$

0.05) en pruebas relacionadas con conceptos de movimiento, energía, fuerzas, circuitos eléctricos y electromagnetismo. Lema et al. (2025) encontraron que estudiantes que trabajaron con simuladores GeoGebra y PhET obtuvieron incrementos significativos en pruebas de comprensión conceptual respecto a grupos que utilizaron metodologías convencionales. Asimismo, Del Rosario et al. (2025) reportaron que el grupo experimental gamificado superó en un 22 % los resultados obtenidos por el grupo que trabajó únicamente con simuladores no gamificados en pruebas relacionadas con fuerzas y leyes del movimiento. No obstante, algunos estudios reportaron resultados moderados o nulos debido a intervenciones de corta duración y muestras reducidas.

CATEGORÍA 2. EFECTO EN LA MOTIVACIÓN Y COMPROMISO ESTUDIANTIL

La segunda categoría emergente corresponde al impacto de la gamificación sobre la motivación, participación y compromiso académico. El 79 % de los estudios revisados reportaron incrementos en motivación intrínseca, percepción de competencia y participación activa durante las actividades de Física. Tal y como se observa en la siguiente tabla, la motivación mejoró de forma significativa, luego de la implementación de las actividades mediadas por los simuladores digitales, así como la aplicación de la gamificación como metodología activa, para la mediación de los aprendizajes.

Tabla 7

Tabla de escalas motivacionales utilizadas

ESTUDIO	ESCALA UTILIZADA	VARIABLE EVALUADA	RESULTADO PRINCIPAL
Del Rosario et al. (2025)	Intrinsic Motivation Inventory (IMI)	Motivación intrínseca	Incremento significativo de interés y disfrute
Pinos y Cevallos (2026)	Instructional Materials Motivation Survey (IMMS)	Atención y satisfacción	Mayor disposición hacia actividades de Física
Muela y Sánchez (2025)	Escala Likert de participación	Compromiso académico	Incremento de participación colaborativa
Rodríguez et al. (2025)	Cuestionario de motivación académica	Motivación y autonomía	Mejora de percepción de competencia

Categoría 3. Elementos de gamificación más efectivos

Los estudios revisados permitieron identificar que los elementos de gamificación más utilizados corresponden a narrativas, puntos, niveles, recompensas y retroalimentación inmediata. La combinación más frecuente y efectiva estuvo constituida por narrativa, puntos y niveles progresivos, utilizada en aproximadamente el 68 % de los estudios incluidos. Por otra parte, investigaciones como las de Rodríguez et al. (2025), así como Pinos y Cevallos (2026), concluyen que la retroalimentación inmediata constituye uno de los componentes más relevantes para fortalecer la motivación y corregir errores conceptuales durante las actividades de simulación digital. En contraste, dos estudios reportaron que el uso aislado de insignias tuvo efectos limitados sobre la motivación y el rendimiento académico.

CATEGORÍA 4. BARRERAS Y FACILITADORES DE IMPLEMENTACIÓN

Entre las principales barreras identificadas se encuentran limitaciones de infraestructura tecnológica, problemas de conectividad, escasa formación docente y falta de tiempo para el diseño de actividades gamificadas. Asimismo, algunos estudios advierten que el exceso de componentes lúdicos puede generar distracción y reducir la atención sobre los contenidos científicos. En cuanto a los facilitadores, los estudios destacan la importancia de la formación docente previa, la existencia de guías estructuradas de exploración y la incorporación progresiva de elementos de gamificación según el nivel de complejidad conceptual de los contenidos físicos.

EVALUACIÓN DE CALIDAD METODOLÓGICA:

La evaluación metodológica realizada mediante MMAT 2018 y criterios COREQ permitió identificar niveles de calidad metodológica moderados en la mayoría de los estudios incluidos.

Tabla 8

Puntajes MMAT por estudio

ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PUNTAJE OBTENIDO
Del Rosario et al. (2025)	Cuantitativo	MMAT 2018	80 %
Lema Carrera et al. (2025)	Mixto	MMAT 2018	85 %
Guachamín Granda et al. (2025)	Cuantitativo	MMAT 2018	70 %
Muela Lara y Sánchez Chila (2025)	Cualitativo	COREQ	75 %
Rodríguez Calapiña et al. (2025)	Documental	MMAT adaptado	65 %
Pinos y Cevallos (2026)	Cuantitativo	MMAT 2018	90 %

Nota: Se identificaron riesgos de sesgo, como consecuencia del tamaño reducido de la muestra y a la ausencia de asignación aleatoria, intervenciones de corta duración sin grupos control.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los hallazgos de la revisión documental dan cuenta de la eficacia de los llamados RED, que son aplicados a la educación como herramientas digitales para mediar los aprendizajes, siempre y cuando los docentes definan con claridad la intención educativa de los mismos. Esto quiere decir que no es simplemente utilizar herramientas informáticas o plataformas digitales, sino darles un uso pedagógico que realmente aporte en la consolidación de las competencias; por esa razón, como explica Asqui (2024), más allá de que existan numerosos y diversos recursos educativos, lo que debe primar es la

compatibilidad de éstos con las necesidades de identificadas previamente por el docente, los objetivos y las metas del aprendizaje, así como las áreas y los niveles de estudio.

Igualmente, el avance tecnológico, especialmente en la enseñanza de las ciencias como la Física, demuestra que existe una diferencia crucial en el cómo se enseña y cómo se aprenden estos contenidos cuando son mediados por las tecnologías como los simuladores digitales. De modo que puede marcarse un antes y un después, tomando como referentes las innovaciones tecnológicas en este campo. Para autores como Engelbrecht et al., (2020), esto refleja un nivel de desarrollo no solo en el ámbito educativo de una nación, sino también en la cultura y las expectativas de progreso. ¿Por qué? Pues porque los jóvenes egresados de secundaria alcanzan un nivel de competencias mayor en el manejo de las herramientas tecnológicas y se apropian de conocimientos matemáticos realmente útiles o significativos para los mercados laborales.

De igual manera, Rodríguez et al. (2017), defienden que el uso de las herramientas tecnológicas en áreas como la Física son idóneas para promover el interés de los estudiantes hacia los contenidos complejos de estas disciplinas, además de consolidar competencias y habilidades como la empatía, la asertividad y el trabajo colaborativo, además de que ponen al alcance de los docentes y los mismos discentes una gran cantidad de información de carácter científico como académico; esto hace que sea importante el rol de investigador de los docentes sobre el uso y la adecuada implementación de estas herramientas. En este sentido, se reafirma la utilidad de la revisión sistemática realizada, pues demuestra cómo la integración de simuladores

digitales y gamificación favorece de manera gradual el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física en los estudiantes de educación media.

Resultan valiosos los aportes de Lema et al. (2025) y Guachamín et al. (2025), quienes afirman que la utilización de herramientas como GeoGebra y PhET, son eficaces en la mejora del aprendizaje conceptual y la disminución de las dificultades que presentan los contenidos abstractos de materias como la Física. Sin embargo, también señalan aspectos negativos como las limitaciones en el acceso de estos recursos en el aula, así como las dificultades que enfrentan algunos docentes en el diseño pedagógico, porque desconocen cómo utilizarlos o no tienen las competencias digitales suficientes para su uso eficaz, por lo tanto, todo esto limita el aprendizaje significativo. Ahora bien, en cuanto a la gamificación como metodología activa, los estudios analizados coinciden en que favorece la motivación, la participación activa y la implicación del estudiante en el desarrollo de los contenidos temáticos.

Para la mayoría de los autores, los desafíos y las recompensas, así como la retroalimentación inmediata de los resultados de la tarea, conllevan a que el aprendizaje sea más dinámico e interactivo; no obstante, algunos autores advierten que los efectos producidos pueden ser pasajeros y no a largo plazo, cuando la planificación de estas actividades de gamificación no va acompañada de un diseño pedagógico eficaz. En síntesis, el uso de simuladores digitales y la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, favorece la consolidación de competencias científicas, cognitivas o superiores como el pensamiento crítico, la formulación de hipótesis o la resolución de

problemas. Sin embargo, una de las limitaciones encontradas en la mayoría de los estudios revisados es que son transaccionales y no longitudinales, de modo que los resultados empíricos responden a un solo momento y no a varios periodos académicos.

Tampoco se encontraron estudios dirigidos particular o específicamente a los estudiantes de 10° y 11° grado. Por último, se detectó un sesgo de publicación hacia los resultados positivos, lo que indicaría la posibilidad de obtener una visión sesgada al respecto del verdadero impacto creado por estas estrategias pedagógicas. En conclusión, la revisión pone de manifiesto que la combinación de los simuladores digitales con la gamificación es más eficaz que el uso independiente de estas herramientas, esto se debe a que los simuladores favorecen el aprendizaje y la interacción con los fenómenos físicos complejos, mientras que la gamificación potencia la motivación, participación y perseverancia académica.

Por lo tanto, desde un enfoque pedagógico constructivista, ambas estrategias propician el aprendizaje significativo, a diferencia de los modelos tradicionales donde la memorización y la mecanización de fórmulas y procedimientos no permite el análisis ni el razonamiento abstracto. Además, la adición de retos, recompensas y narrativas permite modificar el proceso educativo convirtiéndolo en una experiencia más sustancial y colaborativa. En definitiva, se recomienda fusionar simuladores como PhET o GeoGebra con dinámicas de gamificación basadas en retos, niveles o feedback inmediato, sin abusar en el uso de estas herramientas, así como capacitar a los docentes en competencias digitales, para que puedan trabajar apropiadamente en el diseño

instruccional y la mediación pedagógica. Finalmente, se propone el desarrollo de futuros estudios longitudinales, lo mismo que diseños experimentales más complejos, que estén relacionados con variables de contexto, género o la clase social para fundamentar los alcances de este análisis y los avances en la enseñanza de la Física.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la revisión documental sistemática llevada a cabo en este estudio, permiten concluir que la combinación de simuladores digitales y la gamificación representa una estrategia didáctica adecuada para potenciar el aprendizaje conceptual de la física en secundaria y particularmente en el nivel medio (grados 10° y 11°), dado que estas herramientas permiten la visualización, la experimentación virtual y la representación interactiva de fenómenos físicos complejos, lo que facilita la comprensión de sus conceptos y la resolución efectiva de sus problemas. Por consiguiente, es posible afirmar que la gamificación tiene un impacto positivo sobre la motivación, la participación y el compromiso académico de los alumnos, en particular en aquellos contextos donde la asignatura de Física tiende a ser considerada como una materia difícil de aprobar.

Sin embargo, también se pudo inferir que los beneficios de la gamificación dependen de la calidad del diseño didáctico y de la forma en que el docente logra integrar los componentes lúdicos con los contenidos curriculares. De manera que, la gamificación

no debe entenderse como dinámicas de entretenimiento o de consecución de recompensas, sino que es una técnica metodológica de aprendizaje activo y significativo; esto sin dejar de señalar que se encontraron lagunas importantes en la literatura científica, especialmente en relación con la caracterización puntual del nivel de educación media, así como la ausencia de investigaciones longitudinales que evalúen el impacto sostenido de estas técnicas en el tiempo.

Otras de estas limitaciones se encuentran en el tamaño de la muestra, en las intervenciones de baja duración y en la escasa diversidad de contextos de enseñanza, lo que limita la generalización de los resultados. Por consiguiente, en la aplicación pedagógica de los resultados de este estudio, no es posible ofrecer pautas didácticas concretas, que puedan ayudar a la hora de diseñar entornos gamificados mediados por simuladores digitales en el ámbito de la enseñanza de la Física. Aun así, se recomienda la aplicación de secuencias didácticas a partir de cuatro momentos: exploración conceptual inicial, interacción con simuladores digitales, desarrollo de retos gamificados, y reflexión científica final; de este modo, se facilita que la práctica docente articule la comprensión conceptual con la experimentación y la resolución de problemas.

Por otra parte, para la elección de los simuladores digitales se recomienda guardar la coherencia entre la naturaleza conceptual de los contenidos físicos que se abordan y las características de los simuladores como los de PhET y GeoGebra, considerando a su vez los tópicos relacionados con movimiento, electricidad, energía, fuerzas..., debido a que permiten la representación dinámica y la interacción en tiempo

real; siendo importante trabajar en los contextos de las dinámicas gamificadas con aquellos temas que revisten mayor dificultad, contemplando la posibilidad de obtener una retroalimentación inmediata, junto con el desarrollo de actividades de tipo colaborativo, las cuales en definitiva, mejoran la motivación intrínseca asociada con el aprendizaje, como el aprendizaje cooperativo.

En cuanto a la evaluación de estos entornos, es conveniente diseñar una medición del rendimiento académico en la cual se incorporen algunos indicadores relacionados con la motivación, la participación, el pensamiento crítico y la resolución de problemas científicos. En este sentido, se recomienda el uso de instrumentos mixtos como rúbricas de desempeño, cuestionarios de percepción, la observación participativa y el análisis de las actividades desarrolladas en plataforma digitales. Todo esto teniendo en cuenta que la incorporación efectiva de simuladores digitales y la inclusión de la gamificación en los procesos de enseñanza de la Física exigen que el centro educativo y los estudiantes tengan acceso a los recursos tecnológicos, así como los docentes una formación idónea en su uso, para que la planificación didáctica como la implementación de estas estrategias den los resultados esperados.

Como resultado, se aporta a la transformación del modelo educativo tradicional, por un modelo pedagógico emergente, donde los procesos de enseñanza tradicionales sean cambiados por experiencias de aprendizaje más interactivas, reflexivas y centradas en la construcción significativa del conocimiento científico. Por eso, es importante que los docentes estén en la capacidad de diseñar y aplicar estrategias innovadoras, para

integrarlas en sus prácticas pedagógicas, mediando los contenidos con herramientas tecnológicas para mejorar los resultados del aprendizaje. Lo cual exige que se actualicen y se capaciten, sin desconocer las limitaciones, el camino recorrido constituye un referente inspirador para otros contextos similares, invitando a perseverar en la búsqueda de experiencias educativas cada vez más inclusivas, significativas y tecnológicamente contextualizadas.

REFERENCIAS

- Asqui, B. (2024). *Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas*. Esprint Investigación. 3(1). 59-72. <https://doi.org/10.61347/ei.v3i1.67>
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 7(1), 65-80. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/27/53>
- Caballero Meneses S., Vergara Causo E., Gardi Melgarejo V., Rodríguez-Barboza J., (2025). Metodologías activas en la educación latinoamericana: una revisión sistemática sobre su impacto en el aprendizaje significativo. *Revista InveCom* vol.6 no.2 Maracaibo jun. 2026 Epub 30-Sep-2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16076292> https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2739-00632026000203058&script=sci_arttext
- Calle González, S., Torres Belduma, K., y Tusa Jumbo, F. (2022). Las TICs, la enseñanza y la alfabetización digital de la familia. *Transformación*, 18(1), 94-113.
- Cid, A. (2025). Gamificación y ambientes de aprendizaje: Estrategias para el fomento de la curiosidad y el pensamiento investigativo en el aula. *Revista Iberoamericana de Innovación Educativa*, 72(2), 62.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). La teoría de la autodeterminación y la facilitación de la motivación intrínseca, el desarrollo social y el bienestar. *American Psychologist*, 55(1), 78.

- Del Rosario, C. M., Valarezo, O. B., Saldaña, H. P., & Quichimbo, N. S. (2025). La gamificación como estrategia didáctica para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en Educación Básica Media. *Polo del Conocimiento*, 10(1), 894. Obtenido de <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6319>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: a systematic mapping study. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 31. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9462-7>
- Gallardo-Hurtado M., Díaz D., (2023). Brecha digital y educación virtual durante la pandemia de Covid-19. Desafíos y experiencias desde Venezuela. *En Prospectiva Revista Científica Arbitrada*. <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/en-prospectiva/article/view/323/402>
- Guachamín, G. P., García, H. D., Erazo, Á. J., & Narváez, Z. C. (2025). Simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje de la Física en el Bachillerato. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 159. Obtenido de <https://doi.org/10.33996/revistakoinonia.v9i17.3242>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? — A literature review of empirical studies on gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. Obtenido de <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Kapp, K. (2012). *La gamificación del aprendizaje y de la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación*. Pfeiffer.
- Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. *Prentice-Hall*.
- Lema, C. M., García, H. D., Erazo, Á. J., & Narváez, Z. C. (2025). Simuladores digitales como estrategia de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 17(9), 135.
- López-Altamirano, D. A., López-Altamirano, D. A., Ojeda-Sánchez, E. P., Tunja-Castro, D. T., de Jesús Paredes-Maroto, M., Sánchez-Aguaguña, N. L., ... y de Jesús Gómez-Morales, M. (2022). *Metodologías activas de enseñanza: Una mirada futurista al desarrollo pedagógico docente*. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1419-1430.
- Cid, A. (2025). Gamificación y ambientes de aprendizaje: Estrategias para el fomento de la curiosidad y el pensamiento investigativo en el aula. *Revista Iberoamericana de Innovación Educativa*, 72(2), 62.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). La teoría de la autodeterminación y la facilitación de la motivación intrínseca, el desarrollo social y el bienestar. *American Psychologist*, 55(1), 78.
- Del Rosario, C. M., Valarezo, O. B., Saldaña, H. P., & Quichimbo, N. S. (2025). La gamificación como estrategia didáctica para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en Educación Básica Media. *Polo del Conocimiento*, 10(1), 894. Obtenido de <https://doi.org/10.23857/pc.v8i12.6319>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: a systematic mapping study. *Educational Technology Research and Development*, 65(1), 31. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9462-7>
- Guachamín, G. P., García, H. D., Erazo, Á. J., & Narváez, Z. C. (2025). Simuladores virtuales como recurso didáctico para el aprendizaje de la Física en el Bachillerato. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 159. Obtenido de <https://doi.org/10.33996/revistakoinonia.v9i17.3242>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? — A literature review of empirical studies on gamification. 2014 47th *Hawaii International Conference on System Sciences*. Obtenido de <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Kapp, K. (2012). *La gamificación del aprendizaje y de la instrucción: métodos y estrategias basados en juegos para la formación y la educación*. Pfeiffer.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lema, C. M., García, H. D., Erazo, Á. J., & Narváez, Z. C. (2025). Simuladores digitales como estrategia de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 17(9), 135.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 1054. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Muela, J., & Sánchez, A. (2025). Impacto de los simuladores gamificados en la adquisición de conceptos complejos en educación superior y media. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 19(1).
- Page M. et al., (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 2021; 74:790-799 *Rev Esp Cardiol*. 2022;75: 19210.1016/j.recsep.2021.10.020

- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo. Siglo XXI.*
- Pinos, V., & Cevallos, D. (2026). Gamificación y narrativa: El impacto de la progresión por niveles en la retención del conocimiento en educación media. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (82), 60.
- Rocha, J. (2020). Metodologías activas, la clave para el cambio de la escuela y su aplicación en épocas de pandemia. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878934>
- Rodríguez Calapiña, E. R.-H.-Á.-Z. (2025). Innovación pedagógica con tecnologías digitales y gamificación para potenciar el aprendizaje significativo. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 205. Obtenido de <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3244>
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Crítica.