

La Gamificación como estrategia para el fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Distrital Santa Librada

Yicedt Angélica Contreras Martínez

Yudy Jasfleidy Colorado

Leidy Johanna Zambrano Vigoya



Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Bogotá

2025

La Gamificación como estrategia para el fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Distrital Santa Librada

Yicedt Angélica Contreras Martínez

Yudy JASFLEIDY Colorado

Leidy Johanna Zambrano Vigoya

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Magister en educación

Director

Álvaro Camargo

Facultad de Ciencias de la Educación



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Maestría en Educación

Bogotá

2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo primeramente a Dios y la virgencita, quienes fueron mis guías, fuente de resiliencia, perseverancia y fe. Quienes me acompañan en este camino profesional, dándome las fuerzas, esperanza que necesito.

A mi hijo pequeño Joryang Abdiel por ser la fuente de inspiración, motivación permanente, compañero de noches, que con paciencia y comprensión hicieron ameno este logro, a mi hija mayor Sammy Yicedt quien con madurez y apoyo logró que me sintiera acompañada.

Y finalmente a mí, que cada día con mi gran esfuerzo, amor propio y tenacidad logró darle fruto a mi vocación, futuro próspero y crecimiento personal.

Yicedt Angélica Contreras Martínez

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios por darme sabiduría, fortaleza y mucha constancia para poder culminar este proyecto. A mi familia, especialmente a mi madre y mis hijas por todo su amor incondicional, el apoyo que siempre me brindaron aun en los momentos más difíciles por creer en mí y acompañarme en este gran proceso para culminar este este proceso académico. A los docentes y asesores por orientarme con su paciencia y valiosos aportes que fortalecieron mi proceso de formación profesional. Por último, a mis compañeras de tesis que de una u otra amanaera también contribuyeron a que este sueño se hiciera realidad.

Yudy JASFLEIDY Colorado

Este trabajo lo dedico a mi hijo, Juan Felipe, a mi hija, Ana Lucía, quienes han sido mi motor y mayor inspiración para seguir superándome como profesional y como persona.

A mis padres, que me han brindado su apoyo incondicional y me han alentado a continuar trabajando por mis metas; a mi sobrino, que nunca me ha dejado caer y ha estado a mi lado para apoyar y alentar mis decisiones.

Y a mi hermana, quien desde siempre ha luchado a mi lado para lograr cada objetivo propuesto en nuestras vidas.

Leidy Johanna Zambrano Vigoya

Agradecimientos

Es un honor manifestar nuestra gratitud a nuestro tutor de tesis Álvaro Camargo, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su acompañamiento no solo nos aportó precisión a nuestro proceso académico, sino que también nos fortaleció motivación en momentos de dificultad. La confianza depositada fue clave para perseverar y superar todos los retos.

A nuestra familia padres e hijos expresamos nuestro más profundo agradecimiento por su amor incondicional y su acompañamiento permanente. La confianza que nos depositaron nos permitió culminar este proceso, sin ustedes este logro no habría sido alcanzable.

A la Universidad Gran Colombia Expresamos nuestro más sincero agradecimiento por la formación académica brindada, los espacios de aprendizaje que hicieron posible el desarrollo de este proceso. Por las oportunidades que fortalecieron nuestras competencias y conocimientos permitiéndonos alcanzar este logro.

Índice

Dedicatoria	3
Agradecimientos	5
Resumen	10
Abstract	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1	14
1.1 Planteamiento del problema de investigación.....	14
1.2 Pregunta de investigación	18
1.3 Objetivos.....	19
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	19
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	19
1.4 Justificación	19
CAPÍTULO 2	21
2.1 Antecedentes.....	21
2.2 Marco Teórico.....	27
2.2.1 Teoría del Constructivismo.....	27
2.2.2. Constructivismo Social.....	28
2.2.3. La Lúdica.....	29
2.2.4. Kishimoto y el Juego como Estrategia Pedagógica	29
2.2.5 Motivación	31
2.2.6. Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi (1995)	34
2.3 Marco conceptual	38
2.3.1 Gamificación	38
2.3.2. Modelos de Implementación	40

2.3.3 <i>Ciencias naturales</i>	42
CAPÍTULO 3	43
3.1. Enfoque de la investigación	43
3.2. Tipo y diseño de investigación.....	43
3.3. Población y muestra	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	45
3.4.1. Operacionalización de los objetivos específicos	45
3.5. Procedimiento.....	47
3.6. Consideraciones éticas.....	48
CAPÍTULO 4	49
4.1. Desarrollo del primer objetivo: Caracterizar los saberes de los estudiantes de grado quinto con respecto al área de Ciencias Naturales	49
4.1.1. Entrevista semiestructurada docente	49
4.1.2. Diagnóstico (pretest)	55
4.1.3. Articulación de resultados: Pretest y entrevista docente	59
4.2. Desarrollo segundo objetivo específico	60
4.3. Desarrollo del tercer objetivo específico	63
4.3.1. Resultados Rúbricas por estaciones.....	64
4.3.2. Resultados del Postest	70
4.3.3. Análisis Comparativo de Resultados (Pretest vs. Postest)	72
CONCLUSIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS	86

Tabla de Figuras

Figura 1 Porcentaje de estudiantes según nivel de desempeño en Ciencias Naturales	16
Figura 2 Porcentaje de estudiantes por NSE y nivel de desempeño en Ciencias Naturales en 2024.....	17
Figura 3 Ciclo de Aprendizaje Lúdico basado en la idea de Kishimoto (1996).....	31

Lista de tablas

Tabla 1	45
Tabla 2	50
Tabla 3	56
Tabla 4	57
Tabla 5	61
Tabla 6	64
Tabla 7	64
Tabla 8	65
Tabla 9	66
Tabla 10	66
Tabla 11	67
Tabla 12	67
Tabla 13	68
Tabla 14	69
Tabla 15	70
Tabla 16	71
Tabla 17	72

Resumen

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica enfrenta el reto constante de superar la desconexión entre los conceptos abstractos y la realidad del estudiante. En la Institución Educativa Distrital Santa Librada, se identificó un bajo nivel de apropiación conceptual y desmotivación en los estudiantes de grado quinto respecto al aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano. Por consiguiente, se planteó como objetivo general implementar estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el interés de los estudiantes de 5° grado en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa Distrital Santa Librada durante el año 2025, a través de una estrategia de gamificación. Para su abordaje metodológico se definió un enfoque cualitativo tomando una muestra intencional de 30 estudiantes del área de Ciencias Naturales. En cuanto a la intervención didáctica se estructuró a través de estaciones de aprendizaje fundamentadas en el Modelo SECI lo cual permitió una construcción progresiva del conocimiento a través de retos lúdicos y experimentales. Los resultados fueron contrastados entre un pretest y un posttest, evidenciando una transformación significativa en el aula, específicamente se logró transitar de un conocimiento memorístico a uno comprensivo destacando un aumento notable en la participación y el trabajo colaborativo. Se concluye que la gamificación, articulada con una base teórica sólida, puede actuar como un detonante motivacional y como una estrategia pedagógica pertinente para favorecer la comprensión de los fenómenos estudiados y resignificar la experiencia escolar en contextos de vulnerabilidad.

Palabras clave: Gamificación, enseñanza de las ciencias, Modelo SECI, motivación, aprendizaje significativo.

Abstract

The teaching of Natural Sciences in basic education constantly faces the challenge of overcoming the disconnect between abstract concepts and students' everyday reality. At the Santa Librada District Educational Institution, a low level of conceptual understanding and a lack of motivation were identified among fifth-grade students regarding the learning of human body systems. Consequently, the general objective of this study was to implement a gamification strategy in the teaching-learning process in order to foster students' interest in the Natural Sciences area at the Santa Librada District Educational Institution during the year 2025. From a methodological perspective, a qualitative approach was adopted, working with a purposive sample of 30 students from the Natural Sciences course. The didactic intervention was structured through a set of learning stations based on the SECI Model, which enabled a progressive construction of knowledge through playful and experimental challenges. The results were contrasted through a pretest and a posttest, revealing changes in classroom dynamics, particularly a transition from predominantly memorization-based learning toward more comprehensive understanding, as well as a notable increase in participation and collaborative work. It is concluded that gamification, when articulated with a solid theoretical foundation, can function as a motivational catalyst and as a relevant pedagogical strategy to foster the understanding of the studied phenomena and to resignify the school experience in contexts of vulnerability.

Keywords: Gamification, science teaching, SECI Model, motivation, meaningful learning.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica enfrenta el desafío constante de conectar conceptos abstractos con la realidad cotidiana de los estudiantes que afecta directamente a la Institución Educativa Distrital Santa Librada, ubicada en la localidad de Usme, en la cual se ha identificado una desconexión entre los contenidos curriculares y la motivación de los estudiantes de quinto grado, lo que incide directamente en su rendimiento académico y apropiación del conocimiento científico.

Por lo tanto, el abordaje de esta problemática ha implicado el diseño e implementación de una estrategia de gamificación que incorpora el juego como entretenimiento, además de utilizarlo como una herramienta pedagógica estructurada para transformar la apatía en curiosidad científica con el objetivo central de implementar estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el interés de los estudiantes de 5° grado en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa Distrital Santa Librada durante el año 2025, mediante una metodología activa que sitúa al educando como principal protagonista de su aprendizaje.

Para lograr este propósito se diseñó una intervención didáctica organizada por estaciones de aprendizaje, fundamentadas teóricamente en el Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi, el cual permite la creación de conocimiento a través de cuatro fases: socialización, externalización, combinación e internalización. De esta manera, cada estación de juego fue especialmente diseñada para activar una fase específica de este ciclo, facilitando que el conocimiento tácito de los estudiantes se transforme en explícito y significativo.

La integración de elementos lúdicos en las aulas permite que los educandos asuman un papel en su proceso de aprendizaje, el cual incluye la comprensión de los fenómenos científicos a través de la simulación, el desafío y la experimentación. Con este diseño se busca transitar de las dinámicas de aula identificadas en la fase diagnóstica institucional, hacia la acción con metodologías participativas que sitúan al estudiante como centro del proceso.

Mediante una metodología cualitativa y un diseño cuasiexperimental, se analizó la incidencia de las estrategias gamificadas en la motivación y el desempeño académico de una muestra de estudiantes de la Institución Educativa Distrital Santa Librada en el área de Ciencias Naturales. Los hallazgos permitieron identificar cómo esta intervención favoreció nuevas formas de apropiación del conocimiento en el contexto particular de la Institución, ofreciendo alternativas a las dinámicas de aprendizaje observadas inicialmente. El procedimiento metodológico fue desarrollado en cuatro etapas que parten del diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de la estrategia gamificada, garantizando coherencia entre objetivos, técnicas e instrumentos empleados mediante el uso de instrumentos de recolección de datos antes, durante y después de la aplicación, incluyendo un pretest diagnóstico, rúbricas de desempeño por estación, observación directa y finalmente un posttest.

Este estudio es útil en primera instancia para el Colegio y aporta a la exploración de la innovación educativa en contextos similares. Los resultados serán un precedente de estudio para la comunidad educativa sobre el efecto de la gamificación por lo que se espera sea insumo en la toma de decisiones pedagógicas en prácticas de enseñanza renovadoras. De igual manera, se espera que los hallazgos proporcionen una base para la adopción de esta estrategia en otras instituciones educativas similares.

A través de los siguientes capítulos que componen el estudio se presenta el diagnóstico inicial de la población, el diseño detallado de la experiencia gamificada bajo la narrativa de piratas y el análisis de los resultados obtenidos. Aquí se pretende demostrar el poder de la articulación entre la gamificación frente a un modelo SECI que puede generar un ambiente de aprendizaje colaborativo, mejorar la comprensión de fenómenos biológicos y fortalecer el aprendizaje de las ciencias en un contexto de vulnerabilidad social.

CAPÍTULO 1

1.1 Planteamiento del problema de investigación

El desarrollo de esta investigación tiene lugar en el Colegio Santa Librada IED, una institución oficial ubicada en la localidad de Usme, Bogotá, con una población aproximada 1.400 estudiantes distribuidos en las jornadas mañana y tarde. El colegio ofrece educación en Preescolar hasta educación media y cuenta con 64 docentes, tres orientadoras, dos educadoras de inclusión y tres coordinadores. Su infraestructura incluye 21 aulas, dos laboratorios de ciencias para bachillerato, uno de tecnología y uno de programación de software en vinculación con el SENA (Colegio Santa Librada, 2022).

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) del colegio tiene un enfoque constructivista, basado en la Teoría del Aprendizaje Significativo, que intenta promover la construcción activa del conocimiento al relacionar la nueva información con saberes previos. Este modelo pedagógico fomenta una educación participativa, incluyente y orientada a la formación de ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con la convivencia pacífica y el respeto por los derechos humanos.

No obstante, según los datos de Fundación Empresarios por la Educación y Observatorio de Gestión Educativa (2025) de las pruebas Saber 11 en sus resultados evidenciaron que el Colegio tuvo un puntaje promedio de 51 puntos, lo que equivale al promedio nacional y refleja deficiencias constantes en el aprendizaje de la Ciencias Naturales. Las áreas de química, física y biología reflejan que las brechas en el entendimiento de términos en la aplicación de procesos científicos persisten a nivel nacional y local.

De acuerdo con lo anterior, los estudiantes de grado quinto son una muestra clave, puesto que en dicha etapa se consolidan ciertas habilidades importantes como la observación, la comparación, la categorización y la crítica, esenciales para el desarrollo del pensamiento científico. Desde esta perspectiva Pintado et al. (2021) establece que la necesidad de fortalecer el aprendizaje desde la educación inicial, es importante para beneficiar el desempeño en las evaluaciones posteriores.

Aunque la institución tiene laboratorios y recursos tecnológicos, la enseñanza de las Ciencias Naturales se reparte en la mayoría de ocasiones con metodologías

tradicionales que se centran solo en transmitir información y memorizarla. Esta metodología es limitante en la participación activa, genera desinterés por la experimentación y el descubrimiento, afecta la comprensión de los fenómenos naturales, etc. De acuerdo con García y Jiménez, (2023) el mal rendimiento en ciencias se relaciona con la escasez de estrategias didácticas que motiven la exploración y la curiosidad.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2020) en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), divulgan que los estudiantes de quinto deben tener la capacidad de describir e identificar las propiedades de los objetos por medio de la clasificación de materiales por sus cualidades físicas, lo que promueve el desarrollo del razonamiento crítico y científico en su cotidianidad. Sin embargo, la eficiencia de la educación tradicional guía a una escasa habilidad analítica y experimental en los estudiantes.

Ciertos autores coinciden en que la aplicación de metodologías activas como la indagación y la experimentación guiada, fortalecen el razonamiento crítico y la comprensión conceptual en ciencias (Giler y Parra, 2024; Gómez y Suárez, 2020), como plantean Bacca y Sierra (2022), incluir actividades acompañadas de tecnología, brindaría una visión realista y contextualizada, elevando el nivel de razonamiento científico entre los estudiantes. Los autores Luján y Londoño (2020), indican que, el cambio en las metodologías permitirá mejorar el aprendizaje, o como sostiene Espinoza (2021), el desarrollo del pensamiento crítico metacognitivo y creativo, es importante para elevar la eficiencia de la enseñanza y aprendizaje, pero resulta limitado en aquellos sistemas educativos que carecen de reflexión y cuestionamiento de lo que se presenta como contenido.

Giler y Parra (2024) y Gómez y Suárez (2020) coinciden que la aplicación de metodologías activas, tales como la indagación y la experimentación guiada, consiguen fortalecer el razonamiento crítico y la comprensión conceptual en ciencias. Como sugieren Bacca y Sierra (2022), incorporar actividades acompañadas de tecnología daría una visión realista y contextualizada, aumentando el nivel de razonamiento científico entre los estudiantes. A su vez, Luján y Londoño (2020) señalan que el cambio en las metodologías permitirá

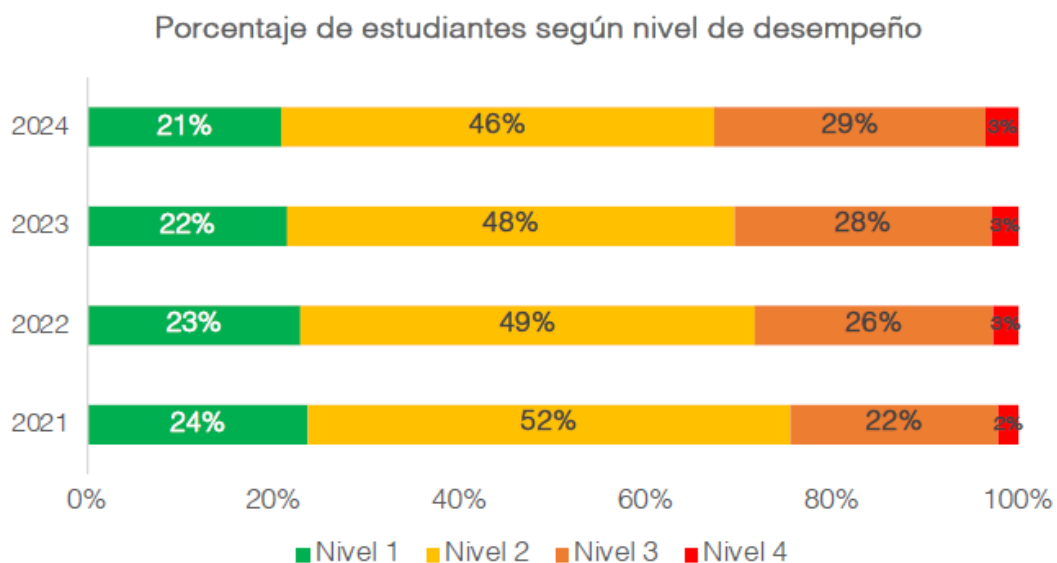
En las pruebas PISA del 2015, los datos demuestran la importancia de incluir metodologías que impulsen la indagación en los centros escolares de manera correcta

para el éxito de la enseñanza (Gómez y Suárez, 2020). Estas metodologías no solo son exitosas en el aprendizaje de las ciencias, también promueven el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico; del mismo modo, la implementación de tecnologías educativas como simulaciones interactivas y modelos 3D han demostrado ayudar de manera eficiente en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ciencias. Por su parte Ruiz y Molina (2021) sostienen que la ejecución de tecnologías permite mejorar la comprensión de ideas y aumenta la motivación gracias a la incorporación de elementos interactivos en la enseñanza.

El bajo rendimiento académico en el área de ciencias es un problema persistente, evidenciado en los resultados de las pruebas Saber 11 donde un número importante de estudiantes no cumple con los estándares establecidos. Este panorama cuantitativo refleja posiblemente que las metodologías actuales no han logrado movilizar significativamente el interés de las ciencias hacia niveles de excelencia. En este sentido, la prueba Ciencias Naturales evalúa la capacidad que tienen los evaluados de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, (2025).

Figura 1

Porcentaje de estudiantes según nivel de desempeño en Ciencias Naturales

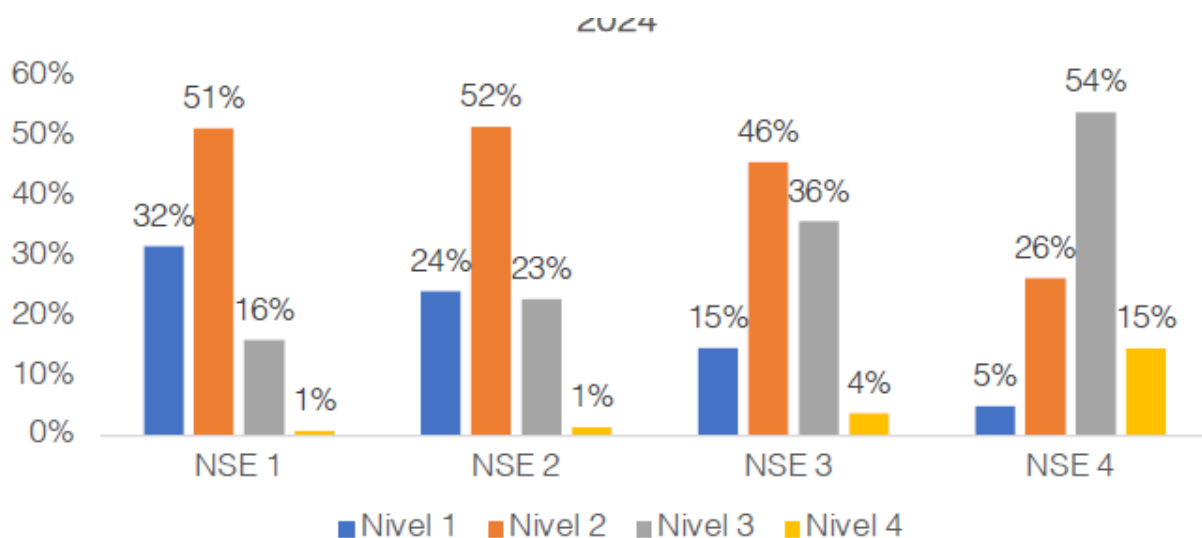


Nota. Tomado de Análisis de resultados de Saber 11° 2024. Fundación Empresarios por la Educación y Observatorio de Gestión Educativa (2025).

En la Figura 1 se presenta la evolución del desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales entre los años 2021 y 2024. Al analizar esta tendencia histórica, se observa un estancamiento persistente en los niveles de desempeño inferiores; específicamente, el Nivel 2 se consolida como el predominante, concentrando entre el 46% y el 52% de la población evaluada a lo largo del periodo. Estos datos actúan como evidencia empírica de las deficiencias sostenidas en el rendimiento, lo que destaca la necesidad de optimizar las estrategias pedagógicas aplicadas en estas disciplinas.

Figura 2

Porcentaje de estudiantes por NSE y nivel de desempeño en Ciencias Naturales en 2024



Nota. Tomado de Análisis de resultados de Saber 11° 2024. Fundación Empresarios por la Educación y Observatorio de Gestión Educativa (2025).

Complementando este análisis, la Figura 2 revela la incidencia del factor socioeconómico en los resultados de 2024. Se evidencia que en los niveles NSE 1 y 2 que corresponden al contexto de vulnerabilidad de la muestra de estudio, la suma de los niveles de desempeño más bajos (Nivel 1 y 2) alcanza el 83% y 76% respectivamente, mientras que el acceso al Nivel 4 es apenas del 1%. Esta brecha resalta que el modelo

de instrucción actual no logra compensar las desigualdades del entorno, limitando el desarrollo del aprendizaje.

En este contexto de búsqueda de soluciones pedagógicas, la gamificación ha resultado ser una estrategia eficaz para obtener una motivación adicional por parte del estudiante, permitiendo que el aprendizaje se lleve a cabo de una forma dinámica dentro del entorno de clase (Kalogiannakis et al., 2021).

Para que estos propósitos se cumplan al máximo, Manzano et al. (2021) plantean que es importante que los docentes cuenten con las herramientas suficientes que permitan una correcta planificación de la gamificación, evitando el exceso competitivo o no competitivo que de alguna forma se aleje del aprendizaje.

Como señalan Kalogiannakis et al. (2021), en el aula, la gamificación en el aula construye oportunidades para el aprendizaje, motivando a los estudiantes a nivel mundial, convirtiendo el aprendizaje en una experiencia dinámica, interactiva y divertida. La incorporación de gamificación en el ambiente escolar ha permitido cambios positivos, dado que aumenta la participación activa de los estudiantes y la motivación para aprender a superar los desafíos educativos.

Con el uso de simulaciones y retos científicos, junto a otras actividades interactivas que aproximan el ciclo de la ciencia, los estudiantes pueden manipular, experimentar y aplicar los principios de las ciencias naturales de forma visual. Esto mejora la comprensión de los contenidos y despierta en el estudiante habilidades tan importantes como el pensamiento crítico, la resolución de conflictos y el trabajo en equipo. Según Gil y Jurado (2020), la gamificación promueve un aprendizaje significativo como la enseñanza con problemas, dado que dota a los estudiantes de oportunidades para relacionar la información obtenida en clase con eventos de la vida real, por tanto, facilita la apropiación de los conocimientos científicos.

1.2 Pregunta de investigación

Todo lo mencionado anteriormente lleva a plantear la siguiente pregunta que orientará la presente investigación ¿Cómo influye la implementación de una estrategia de gamificación en el proceso de enseñanza para favorecer el aprendizaje de las ciencias

naturales en los estudiantes de 5° grado en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa Distrital Santa Librada durante el año 2025?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes de grado 5° en la Institución Educativa Distrital Santa Librada, durante el año 2025 a través de una estrategia de gamificación.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los saberes previos de los estudiantes de grado 5 en la Institución Educativa Distrital Santa Librada, durante el año 2025 con respecto a los sistemas del cuerpo humano.

- Diseñar experiencias de aprendizaje basadas en estrategias de gamificación que promuevan el interés académico de los estudiantes de grado 5° en el área de ciencias naturales.

- Implementar una estrategia de gamificación para el proceso de enseñanza-aprendizaje que favorezca el interés en los estudiantes de 5° grado en el área de ciencias naturales.

1.4 Justificación

El desinterés hacia el área de ciencias naturales ha sido un problema persistente en el Colegio Santa Librada, evidenciado en la baja motivación y participación en las actividades académicas. En ese sentido, introducir la gamificación se muestra como un intento para recobrar los intereses y habilidades de los estudiantes, buscando el logro de resultados de aprendizaje por medio de la incorporación del juego. La pertinencia de este enfoque cualitativo radica en que, según Poveda y Muñoz (2023), al escuchar las narrativas de los participantes durante la intervención, se pueden diagnosticar los hechos que permiten o interrumpen el cumplimiento de los resultados esperados, facilitando la realización de ajustes para otros niveles o asignaturas.

Este estudio obtiene importancia dado que es un aporte empírico de la educación en instituciones públicas, donde la investigación pedagógica ejecutada en contextos de vulnerabilidad es escasa, afirma Manzano et. al (2021) que la gamificación evidencia eficacia en todos los niveles educativos, pero su ejecución en entornos públicos sigue siendo limitada. El análisis de la experiencia en el Colegio Santa Librada permitirá comprender desafíos, condiciones y beneficios importantes para que esta estrategia funcione efectivamente en el salón de clases.

También es un beneficio para la comunidad educativa específicamente en los resultados. Por un lado, los docentes del área tendrán referentes importantes pertinentes sobre el uso de la gamificación en el aula; por otro lado, los estudiantes estarán activos y participarán en actividades motivantes sobre el aprendizaje de las ciencias. Según González et al. (2022) el uso sostenido de metodologías activas permite la adquisición de habilidades socioemocionales, científicas y cognitivas que trascienden del contexto escolar.

Palomino (2021) considera que el área de Ciencias naturales proporciona grandes posibilidades para relacionar elementos lúdicos y creativos que abran el interés del estudiante. La literatura sobre estas experiencias permite obtener herramientas para la toma de decisiones pedagógicas en el Colegio Santa Librada, siendo guía para futuras prácticas y proyectos institucionales. Además, Villar et. al (2021) afirma que la sistematización de experiencias con gamificación crea conocimiento aplicable y ayuda a la reflexión sobre la innovación escolar.

De esta manera, se considera que los hallazgos de esta investigación permitirán a estudiantes y docentes del Colegio Santa Librada, tener un beneficio al implementar la gamificación, pues se responde a unas necesidades identificadas en el aula. Como menciona Parra et al. (2020) estos estudios proporcionan información para adaptar estrategias al contexto educativo y experiencias sistematizadas que servirán como referente para otros momentos. La investigación contribuye al desarrollo profesional docente y permite comprender procesos de aprendizaje, de igual manera, los resultados pueden apoyar la toma de decisiones pedagógicas.

CAPÍTULO 2

Este apartado brinda una revisión de los antecedentes y el marco teórico que avalan la investigación, centrando la atención en la gamificación como una vía para reforzar el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Se revisan trabajos previos que abordan puntos como la motivación e interés de los estudiantes o experiencias de intervención en diferentes contextos de enseñanza. Se apoya en la teoría constructivista de Piaget, la cual postula sobre la preeminencia del estudiante en la construcción de su conocimiento a partir de la interacción con el entorno y bajo esta premisa se examina el juego como un instrumento pedagógico clave para el desarrollo de la dimensión cognitiva. Esto sienta las bases del marco teórico que nos explica de qué manera la gamificación, utilizando elementos lúdicos y dinámicas interactivas, puede hacer frente al desinterés del educando y el desarrollo del aprendizaje de las ciencias para dar lugar a un aprendizaje significativo.

2.1 Antecedentes

En la investigación titulada “*A meta-analysis: Gamification in education*”, llevada a cabo por Wang (2021) y desarrollada en Estados Unidos se analizan los efectos de la gamificación sobre los resultados de aprendizaje a partir de la recopilación de estudios realizados en distintos niveles educativos. Para ello, el autor emplea un meta-análisis basado en investigaciones sobre el uso de dinámicas de juego en el aula. Entre los elementos más relevantes del diseño se destacan los puntos, tablas de clasificación y feedback instantáneo como elementos vitales para incrementar la motivación y compromiso por parte de los alumnos. Se usó dinámicas de competencia y colaboración que posibilitaron obtener un mejor rendimiento académico mediante el uso de herramientas digitales para el seguimiento.

El estudio define que la estrategia de gamificación impulsa un efecto positivo en la motivación y rendimiento de los estudiantes, enfocado en la etapa primaria. Los hallazgos sobre la motivación logran distinguirse entre dos tipos de motivación: la motivación intrínseca que hace referencia al disfrute y satisfacción interna que experimentan los alumnos al saber, y la motivación extrínseca, que está relacionada con

las recompensas externas de tipo punto o la clasificación del alumnado en las tablas. Los resultados para el rendimiento sugieren que, para unos resultados óptimos, sería pertinente tener en cuenta los elementos del diseño del juego, así como el contexto educativo donde se lleva a cabo la gamificación.

La indagación llevada a cabo por Normandt (2023), titulada *“Role Playing Gamification in the Science Classroom”*, realizada en Estados Unidos, tuvo como objetivo analizar cómo los elementos propios de los juegos de rol como el personaje, la narrativa y el uso de situaciones simuladas, pueden implementarse en la enseñanza de las ciencias como una forma de generar la motivación intrínseca y extrínseca de los alumnos y el aprendizaje característico de éstos.

La población objeto de estudio fueron estudiantes de nivel secundario a quienes en un ambiente formal de aprendizaje y con una metodología de mediación educativa se les aplicó un plan de interacción educativa de carácter cualitativo que facilitó la observación y estudio de interacciones durante los juegos y actividades. Sin embargo, los resultados muestran que el uso de narrativas, así como el rol en escenarios ficticios logró un aprendizaje que puede ser considerado como reflexivo, contextualizado e interactivo, obteniendo el desarrollo de la motivación y disposición hacia la Ciencias Naturales. Aunque no se detalló una plataforma tecnológica concreta, se manejaron materiales digitales para respaldar las actividades y el seguimiento de las recompensas.

La investigación realizada por Yoshida y Yoshida (2024), titulada *“Investigación de la formación del profesorado para la enseñanza de las ciencias en el periodo Showa”*, llevada a cabo en Japón, tuvo como propósito, explicar las líneas de exploración sobre la formación docente en ciencias que fueron publicadas entre los años 1977 y el final del periodo Showa. Las personas favorecidas fueron futuros docentes y los profesores en ejercicio. El método usado fue una revisión documental a partir de 55 artículos, enmarcados en seis categorías temáticas. Los resultados marcaron especialmente la necesidad de reunir las tecnologías educativas (TIC) en la formación docente y cómo estas junto con las estrategias didácticas, podrían mejorar la enseñanza de las ciencias en los ciclos primarios.

Por otro lado, ajustándose a las estrategias utilizadas, los autores consignan la gamificación y otras metodologías activas como significativas que pueden reforzar la

motivación del alumnado porque promueven el compromiso emocional y cognitivo, proporcionando así la comprensión de los aprendizajes científicos. Se mencionan elementos del juego, como puntos y trofeos, que promueven tanto la motivación intrínseca como la extrínseca. Aunque no se especifica una plataforma tecnológica concreta, se resalta la integración de tecnologías digitales para facilitar la gamificación y el seguimiento de los aprendizajes.

La investigación realizada por Remache (2021), titulada "Estrategia didáctica lúdica y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de décimo año en una unidad educativa-Guayaquil 2020", llevada a cabo en Ecuador, tuvo por finalidad determinar la eficacia de una estrategia didáctica lúdica en relación al aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes. La población beneficiaria fue de 40 estudiantes de décimo grado, distribuidos en grupo experimental y grupo de control. La investigación fue de tipo cuantitativa, correspondiente a un diseño experimental de tipo cuasi-experimental donde se aplicó pretest y postest.

Los resultados evidenciaron que la intervención lúdica, basada en actividades de tipo juego, generaba mejoras y avances en los aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudes de los estudiantes, favoreciendo el desarrollo de habilidades científicas y motivación hacia el aprendizaje. Se emplearon dinámicas recreativas, como simulaciones de roles y la solución colaborativa de dilemas, junto con la incorporación de herramientas digitales para el aprendizaje. Además, se fomentaron tanto la motivación intrínseca (interés por los temas) como la extrínseca (recompensas y resultados visibles).

El estudio de Obregón (2020), titulado "Estrategias activas y aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en estudiantes de cuarto grado Escuela Héroes de Paquisha, Guayaquil 2020", tuvo por objetivo examinar de qué modo las estrategias activas pueden contribuir a un mejor aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales. La población estuvo compuesta por 40 estudiantes de cuarto grado. La metodología manejada fue cuantitativa, con un diseño que no experimentó cambios y que describió las relaciones entre variables. Se recopilaron los datos a través de encuestas que fueron aprobadas por expertos y se analizaron usando el coeficiente Alfa de Cronbach. Obregón aplicó diversas estrategias de enseñanza, como el trabajo en

grupo, presentaciones interactivas y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Los resultados mostraron que las estrategias ayudaron a que los estudiantes comprendieran mejor los temas científicos y promovieron una participación activa y reflexiva en las clases. Este artículo tiene relación con la investigación dado que confirma que las metodologías activas y participativas, como la gamificación, son esenciales para fortalecer la motivación y el aprendizaje en ciencias naturales, específicamente en situaciones donde los estudiantes tienen poco interés en sus saberes.

La investigación llevada a cabo por Moreno (2022), titulada *“Mejorar la enseñanza de las ciencias naturales para ayudar a los estudiantes”*, se realizó en Cúcuta - Colombia y su objetivo fue crear bases teóricas que ayuden a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela Pablo Correa León. Se eligieron intencionalmente a seis maestros del área para beneficiar a la población. Se utilizó un método cualitativo, centrado en el enfoque fenomenológico. Para recopilar y analizar la información, se llevaron a cabo entrevistas y se realizó un análisis de códigos. Moreno resaltó varias estrategias que se pusieron en marcha, como la práctica de la ciencia, la colaboración entre los maestros y la atención a los intereses de los estudiantes.

Los resultados de la investigación mostraron que estas metodologías, al enfocarse en que los estudiantes participen y aprendan de forma reflexiva, ayudan a mejorar su comprensión en ciencia y su rendimiento académico. Estas estrategias aumentaron tanto la motivación intrínseca (al relacionar los temas con los intereses de los estudiantes) como la extrínseca (gracias al reconocimiento y la retroalimentación positiva). Se promovió la colaboración entre los maestros y la práctica de la ciencia para conectar los intereses de los estudiantes con los contenidos.

En la investigación realizada por Gómez (2021), titulada *“La gamificación como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado”*, se analizó cómo una herramienta de gamificación afecta el aprendizaje sobre el “entorno vivo” en ciencias naturales en Bucaramanga - Colombia. Participaron once estudiantes de sexto grado, divididos en un grupo que usó la gamificación y otro que no. Se usó un enfoque cuantitativo y la plataforma ClassCraft como herramienta de enseñanza. Las estrategias incluyeron misiones y recompensas, lo que ayudó a que los

estudiantes del grupo estuvieran motivados a medida que iban superando retos. Los resultados de la investigación evidenciaron que los estudiantes del grupo experimental que empleó herramientas digitales obtuvieron un progreso notable, particularmente en el proceso de clasificación de especies. La gamificación, mediante la incorporación de retos estructurados, contribuyó al avance del aprendizaje relacionado con la clasificación de especies.

En la investigación realizada por Gamero (2022) titulada “La gamificación como estrategia para el fortalecimiento de competencias del componente celular en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad” en Bucaramanga - Colombia, buscó usar la gamificación como una herramienta educativa para ayudar a los estudiantes a entender mejor el componente celular en ciencias naturales. Los participantes fueron estudiantes de sexto grado y se usó una metodología cualitativa, centrada en la investigación-acción. Las estrategias de gamificación incluyeron usar la plataforma Genial.ly, juegos de preguntas y pruebas interactivas para enseñar sobre las células, su clasificación y funciones.

Los resultados evidenciaron un incremento en la motivación, mayor participación y mejoramiento de las habilidades científicas del estudiantado, centrándose en la clasificación de seres vivos. Este estudio resulta importante para la presente investigación dado que demuestra que la utilización de herramientas digitales y elementos lúdicos puede favorecer el aprendizaje de ciencias naturales. Las recompensas y la gamificación incrementaron la motivación y la participación en las actividades de ciencias naturales.

En la investigación realizada por García (2021) titulada “*Estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales incorporando el simulador Proyecto Alquimia en el grado quinto*”, realizada en Tabio Cundinamarca - Colombia, tenía como propósito mejorar las habilidades científicas usando un entorno de aprendizaje virtual. La población y muestra fueron estudiantes de quinto grado de primaria. Para hacer la valoración, se usó una metodología cuantitativa con un enfoque cuasi experimental, empleando un pretest y un postest. Las estrategias de gamificación involucraron el simulador Proyecto Alquimia, una plataforma que admitía a los estudiantes investigar conceptos científicos de forma visual y dinámica. Se demuestra en los resultados que los estudiantes

experimentales donde se aplicó la estrategia lúdica, obtuvieron mejoras en su proceso de aprendizaje, específicamente en procesos de explicación e indagación. Este estudio demostró que los medios digitales y los asimiladores pueden mejorar el saber de las ciencias naturales mediante la participación del estudiante y la reflexión sobre los aprendizajes logrados.

Los antecedentes analizados coinciden en mencionar que la gamificación y las metodologías activas conforman estrategias pedagógicas eficientes para fortalecer la motivación y el aprendizaje, ya sea en las ciencias naturales o cualquier área tanto en básica primaria como bachillerato. Investigaciones como las de Wang (2021), Normandt (2023), Remache (2021), Gómez (2021), Gamero (2022) y García (2021) consideran que la implementación de actividades lúdicas como recompensas, retos, insignias y retroalimentación aumenta el compromiso, estimulación y evolución en el desarrollo de aprendizajes significativos. Específicamente, el impacto positivo de las metodologías activas y la gamificación actúan en la motivación intrínseca, es decir, la curiosidad, interés o deleitación, como también la motivación extrínseca relacionada con el reconocimiento perceptible de niveles, puntos o clasificaciones.

En estudios de autores como Obregón (2020), Moreno (2022), Yoshida (2024) resaltan que el uso de las TIC son mediadoras de la participación activa, la profundización de contenido, seguimiento y aprendizajes dinámicos donde el estudiante asume un rol protagónico, reconociendo la gamificación como una estrategia pertinente para promover el compromiso emocional y cognitivo del alumnado en la enseñanza de las ciencias.

En suma, los antecedentes citados brindan aportes operativos directos al presente trabajo, como ser el estudio de Wang (2021) se rescata la efectividad de los sistemas de recompensa para la motivación; de García (2021) y Remache (2021) se adopta la estructura cuasiexperimental para evaluar saberes científicos; y de Normandt (2023) se extrae la importancia de la narrativa lúdica para generar aprendizajes significativos. Esta base permite que la presente investigación trascienda el simple aumento de la motivación, orientándose hacia el fortalecimiento de la comprensión de los fenómenos naturales y la construcción de conocimiento científico mediante la implementación del Modelo SECI en un contexto educativo de vulnerabilidad.

2.2 Marco Teórico

En el desarrollo del marco teórico se estudian las principales corrientes del constructivismo, que recalcan la importancia de la interacción activa del estudiante en la edificación del conocimiento. Por medio, de las teorías de Piaget y Vygotsky, se enfatiza la necesidad de un aprendizaje que no se limita a la recepción pasiva de información, sino que promueve la experimentación, la reflexión y la resolución de problemas en contextos significativos. La correspondencia entre el constructivismo y juego como instrumentos educativos será desarrollada, concentrándose en cómo estos enfoques favorecen el desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales.

2.2.1 Teoría del Constructivismo

El constructivismo según Piaget (1972), tiene su fundamento en la concepción de que el conocimiento no es un elemento que el sujeto adquiera de una forma pasiva, sino que este es consecuencia de un proceso de construcción por parte del alumno. Los seres humanos son capaces de construir su conocimiento a partir de la interacción que mantienen con el contexto en que se encuentran, y es a partir de esa interacción que van adaptando y reorganizando sus estructuras mentales en función de las experiencias que van teniendo. La teoría piagetiana sustenta que el aprendizaje se origina sólo cuando el individuo se encuentra ante situaciones que le confrontan con aquellas concepciones que preexistían en él y que lo obligan a reorganizarlas y generar nuevos esquemas mentales.

Desde una perspectiva constructivista, la gamificación se apoya en el diseño de experiencias donde los estudiantes interactúan de forma activa con los contenidos educativos a través de retos y misiones estructuradas. Esta dinámica refleja el proceso de construcción del conocimiento postulado por Piaget (1972), ya que, al enfrentar desafíos lúdicos, el sujeto experimenta un desequilibrio cognitivo que lo motiva a reorganizar sus esquemas mentales previos para asimilar la nueva información. Al respecto, autores como Deterding et al. (2011) u otros investigadores contemporáneos sostienen que este proceso de reestructuración mental es el que permite que los desafíos

del juego se transformen en oportunidades de aprendizaje significativo al exigir que el estudiante procese y aplique el conocimiento para superar misiones con éxito.

En el ámbito de la enseñanza general de las ciencias naturales, el constructivismo se presenta como un marco teórico de referencia importante, al indicar que, los estudiantes deben ser no solo recibidores pasivos de información, que por el contrario el alumno en el aprendizaje debe ser el protagonista de su conocimiento; el conocimiento se construye a través de la interacción con el medio, por lo cual debería fomentar la posibilidad de experimentar, explorar y poner a prueba los conceptos científicos en la práctica (Zeybek y Saygi, 2023).

2.2.2. Constructivismo Social

Por otra parte, Vygotsky (1978), en su teoría del constructivismo social se centra en el papel indispensable de las interacciones sociales y culturales en el desarrollo cognitivo. El concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) es introducido por Vygotsky (1978), el cual hace referencia a la distancia que existe entre lo que un estudiante es capaz de hacer sin ningún tipo de ayuda y lo que puede generar con la ayuda de un adulto o de sus compañeros hábiles. El aprendizaje se ve incrementado cuando los estudiantes realizan tareas que se encuentran dentro de su ZDP, ya que estas actividades les permiten progresar en relación con su desarrollo, siempre con ayuda de un mediador.

La gamificación está alineada con la teoría, dado que la mayoría de juegos y actividades gamificadas se hace con el fin de fomentar la colaboración y el trabajo en equipo para que todos los estudiantes interactúen entre ellos y puedan resolver problemas y superar retos. Además, al realizar una propuesta con elementos de retroalimentación, recompensas y ventajas saludables, la gamificación genera un espacio de aprendizaje mediado donde los estudiantes pueden recibir retroalimentación de sus compañeros en función de los niveles de dificultad que plantea el juego (Gil y Jurado, 2020).

2.2.3. La Lúdica

Huizinga (1938) aporta la idea de que el juego, lejos de ser únicamente una actividad divertida, es el fenómeno cultural básico de la civilización humana. Designa el juego como una forma libre de actividad, desprovista de una reglamentación estricta por parte de los límites del cotidiano, que permite la elaboración de un espacio para experimentar y crear. El juego es una forma de actividad simbólica donde las reglas puestas por el juego permiten la generación de una realidad alternativa en un contexto cerrado y limitado, distinto del habitual.

En el ámbito educativo, Orak y Al-Khresheh (2021) sostienen que el juego lúdico cumple una función determinante en la elaboración del conocimiento, al proporcionar a los alumnos un tiempo y un espacio donde la experimentación y el error son permitidos dentro del proceso de aprendizaje. Para estos autores, dicha dinámica produce habilidades cognitivas, emocionales y sociales esenciales, permitiendo transformar al estudiante de un receptor pasivo a un actor principal de su formación, lo cual potencia un nuevo rol activo dentro del aula.

La lúdica contribuye a ayudar y formar a los alumnos de manera dinámica y participativa, pues rompe con la tradicional clase de teoría y permite transformar a los estudiantes de un conocimiento pasivo a portadores de su proceso de aprendizaje, potenciando al alumno dentro de un nuevo rol. Integrando juegos y actividades lúdicas dentro de las ciencias naturales, el alumno capta los conceptos de forma abstracta, que puede experimentar y aplicar en situaciones prácticas lo que ha aprendido, a través de actividades que reflejan lo que estudia, es decir, un aprendizaje experiencial (Orak y Al-Khresheh, 2021).

2.2.4. Kishimoto y el Juego como Estrategia Pedagógica

Los aportes de Kishimoto (1996), en el análisis que hace sobre el juego como estrategia pedagógica, robustece la concepción de que el juego es un recurso educativo que logra el desarrollo de aspectos cognitivos y emocionales de los alumnos. Se asume el juego como estrategia pedagógica da lugar a un desarrollo de habilidades básicas como son el pensamiento crítico, la resolución de conflictos, la creatividad y la

cooperación entre alumnos. De esta manera el juego no es un pasatiempo, sino un recurso para la práctica de la enseñanza.

En el contexto de las ciencias naturales, el juego puede servir como un recurso para que el alumnado trabaje e indague sobre los fenómenos naturales, utilizando simulaciones o juegos de rol para dramatizar o experimentar con situaciones propias de las ciencias. Y es que, en este tipo de juegos, como el juego de rol, al hacer al alumnado participar, el juego activa el aprendizaje cooperativo, ya que las personas participantes deben comunicarse, compartir ideas y colaborar para ir resolviendo los distintos retos que nos plantea el juego. Y así el realizar dinámicas de juego realmente permite al alumnado que pueda afrontar los contenidos de una manera práctica al poder probar la ciencia a partir de la acción (Nadeem y Eddy, 2020).

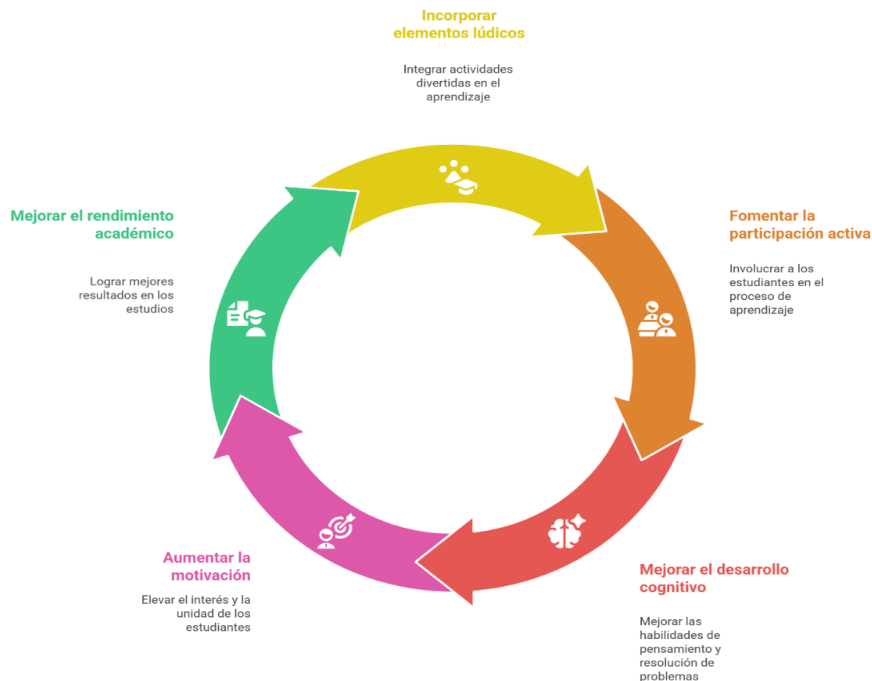
Tal como indica Kishimoto (1996), el uso del juego en el aula ayuda a los estudiantes a sentir la motivación necesaria, y especialmente para las materias que son consideradas (típicamente abstractas y con dificultad para interpretarlas, como las ciencias naturales). A partir de actividades lúdicas, los estudiantes saben que no sólo están desarrollando competencias en ciencias naturales, junto a esas competencias, están desarrollando habilidades sociales, trabajo cooperativo y la empatía.

De esta manera el juego se convierte en un recurso didáctico que se debe incorporar en la enseñanza con la intención de favorecer el proceso de aprendizaje, dicho enfoque lúdico ayuda a la construcción activa y participativa del aprendizaje, lo que transforma la clase en una etapa de aprendizaje (Nadeem y Eddy, 2020).

En la figura 2 se evidencia la importancia del aprendizaje lúdico en el contexto de la propuesta orientada en Kishimoto (1996). Quien considera que el juego no solamente ayuda a la estimulación de los estudiantes, sino que a su vez beneficia el progreso de competencias emocionales, habilidades cognitivas y sociales, relevantes en la enseñanza de las ciencias naturales. La gamificación se muestra como una herramienta importante que transforma el proceso de aprendizaje en una experiencia interactiva, promulgando el trabajo en equipo y el razonamiento crítico por medio de dinámicas, juegos de rol o simulaciones. Esta figura resalta cómo el enfoque lúdico puede convertir el entorno de clase en un espacio participativo y activo, fundamental para desarrollar fenómenos científicos complejos.

Figura 3

Ciclo de Aprendizaje Lúdico *basado en la idea de Kishimoto (1996).*



Nota. Elaboración propia

2.2.5 Motivación

Los autores Deci y Ryan (1985) desarrollan la teoría de la autodeterminación (Self-Determination Theory, SDT), En dicha teoría se considera la motivación humana desde la visión intrínseca y extrínseca. La motivación intrínseca hace referencia al impulso de realizar una actividad por satisfacción o placer que genera la misma, mientras que la motivación extrínseca se relaciona con la realización de tareas con el objetivo de lograr una recompensa externa como un reconocimiento, puntos o premios. Ahora bien, en el entorno educativo, la motivación intrínseca se evidencia cuando el estudiante ve la necesidad de ser autodidacta, es competitivo, se relaciona socialmente y esto se reconoce como necesidades psicológicas, que, al ser satisfechas, benefician el aprendizaje significativo (Deci y Ryan, 1985).

Deci y Ryan (1985) resaltan el sistema de recompensas externas, como premios o puntajes tiene una función muy importante en la colaboración y el interés de contenido en el proceso educativo del educando, sin embargo, se debe utilizar con cuidado, dado

que puede suplantar la motivación intrínseca y no potencializarla. En ese sentido, la competitividad es otro factor importante, puesto que la recompensa por el progreso o logros en el aprendizaje promueven el sentimiento de éxito y la confianza de los estudiantes en sus competencias. Para la motivación extrínseca las aplicaciones de herramientas también logran ser efectivas para elevar el interés y la participación activa de los estudiantes debido a que permite entregar recompensas externas que se relacionan con la motivación interna de los estudiantes.

De allí la importancia de un diseño pedagógico con eje central en la motivación debido a que la gamificación permite que los alumnos se involucren de manera activa en el aprendizaje guiando tanto la motivación intrínseca como extrínseca. Por medio de las actividades lúdicas los estudiantes no solo estarán motivados por las recompensas, sino también sentirán placer de aprender y resolver desafíos. Sumado a ello, la integración de niveles de dificultad y la retroalimentación permiten que el estudiante experimente la competencia al mismo tiempo logre elevar su motivación para continuar participando en el proceso (Zeybek y Saygi, 2023). De esta manera, la implementación de herramientas y mecánicas de juego en contextos poco lúdicos, puede reforzar la motivación de estudiantes al proporcionar un entorno más dinámico y gratificante para el aprendizaje.

2.2.5.1 Desinterés de los estudiantes

El desinterés escolar se define como una falta de conexión emocional y cognitiva del estudiante con el proceso de aprendizaje, lo que se traduce en escasa motivación y bajo rendimiento. De acuerdo con la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (2008), la ausencia de motivación intrínseca genera una desconexión con los contenidos ofrecidos.

Desde la perspectiva constructivista de Piaget (1972), el aprendizaje se concibe como un proceso activo de construcción de conocimiento mediante la interacción con el entorno; en este marco teórico, el desinterés actúa como una barrera cognitiva que impide al sujeto profundizar, experimentar o reflexionar sobre los contenidos. Autores como Ausubel (1983) refuerzan esta idea al señalar que, si el aprendiz no está implicado afectivamente, el aprendizaje se autolimita, dificultando la relación entre los saberes

previos y la nueva información, tendencia que se agrava bajo modelos de enseñanza de corte conductista.

Este desinterés se presenta como una desconexión profunda entre el estudiante y el proceso educativo, lo que genera baja motivación y rendimiento deficiente: Deci y Ryan (2000) explican que la ausencia de motivación intrínseca rompe el vínculo con los contenidos; las necesidades básicas de autonomía y competencia y no se satisfacen, lo que extingue el interés natural y se intensifica en entornos educativos rígidos dominados por refuerzos extrínsecos. Actúa como barrera afectiva y cognitiva que limita la implicación plena en las actividades académicas: los estudiantes evitan desafíos, rechazan la exploración de conceptos nuevos y entran en un ciclo vicioso donde el fracaso refuerza el alejamiento del grupo y del docente.

Zumba Freire et al. (2024) demuestran que este fenómeno prevalece en aulas con metodologías monótonas o conocimientos previos frágiles; se asocia directamente con calificaciones inferiores y requiere estrategias que promuevan desafíos equilibrados para superarlo. Sin “engagement” auténtico, el aprendizaje permanece superficial y no se consolida ni transfiere: Mendaña-Cuervo et al. (2021) indican que la motivación intrínseca emerge de la percepción de control sobre las tareas, éxitos alcanzables y relaciones interpersonales sólidas, lo que contrarresta el vacío emocional y se alinea con la teoría de Deci y Ryan. Gómez et al. (2023) identifican el miedo al error y la carencia de hábitos de estudio como factores causales clave; estos obstaculizan la asimilación y acomodación piagetiana y demandan andamiajes vygotskianos para restaurar el progreso cognitivo.

Investigaciones como las de Kapp (2012) y Deterding et al. (2011) sostienen que estas implementaciones fomentan la motivación intrínseca al permitir que el estudiante experimente el aprendizaje de forma interactiva y significativa. En concordancia con Vygotsky (1978), estas dinámicas promueven la interacción social y el uso de herramientas mediadoras, como simuladores y juegos interactivos, que vinculan los conceptos científicos con la realidad del alumno.

2.2.6. Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi (1995)

El modelo SECI propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995), muestra el ciclo de transformación del conocimiento en las instituciones, un proceso significativo para el aprendizaje. En esa teoría, las cuatro fases (socialización, externalización, combinación e internalización) Permiten transformar el saber tácito en explícito y viceversa. Estas fases tienen como características que se retroalimentan y permiten una constante fluidez que beneficia el diseño constante de conocimiento. Por tanto, este modelo que permite facilitar el aprendizaje participativo y significativo entre los alumnos a partir de la generación de experiencia significativa para estudiantes, convirtiéndolos en actores activos de su propio conocimiento.

La implementación del modelo SECI en el aula permite el pasaje del conocimiento tácito de los estudiantes al conocimiento explícito por medio de actividades lúdicas, para el caso de la fase de socialización, este se obtiene por medio de la participación y el trabajo colaborativo, donde los estudiantes comparten sus experiencias previas para construir nuevos saberes; la etapa de la externalización es fundamental, puesto que permite a los estudiantes organizar y expresar lo aprendido en formatos coherentes, como presentaciones o informes, consolidando el conocimiento; en la fase de combinación se reúnen diferentes fuentes de conocimiento explícito generando una perspectiva más grande de los conceptos tratados, finalmente, cuarta fase conocida como internalización transforma el conocimiento explícito en una versión profunda y da competencias a los estudiantes que pueden aplicar de manera autodidacta. Este ciclo potenciado con herramientas de gamificación, puede reforzar la interacción de los estudiantes con contenidos curriculares haciendo que el aprendizaje sea más efectivo y dinámico (Nonaka y Takeuchi, 1995).

2.2.6.1 Socialización: Tácito – Tácito

Fusco et al, (2021) explica que el saber tácito se comparte por medio de la interacción social y la participación. En el contexto de la gamificación esta fase se da por medio de actividades colaborativas donde los estudiantes deben trabajar unidos para dar resolución a problemas. Juegos colaborativos como los *escape rooms* digitales o juegos

de rol donde los estudiantes representan diferentes papeles científicos, dejan compartir su saber tácito en un entorno de aprendizaje interactivo. La interacción social en esas actividades procura el intercambio de experiencias y la creación de nuevas ideas a través de la participación.

Al llevarse a cabo juegos en equipos, se permite la interacción de los estudiantes y a su vez ofrece la oportunidad que de manera empírica por medio de la resolución de desafíos usen habilidades y saberes previos. Como plantea Kishimoto (1996), el juego permite que los estudiantes aprendan de manera natural y significativa progresando en habilidades tanto sociales como cognitivas. La gamificación en esta fase se utiliza para incentivar la participación de los estudiantes, ofreciendo recompensas grupales para lograr objetivos comunes. Al proporcionar recompensas en grupo los estudiantes sentirán motivación a participar y compartir sus saberes, lo que beneficia a la creación de un entorno de aprendizaje constructivo y colaborativo.

La característica principal de esta fase de socialización reside en que promueve el conocimiento sin la necesidad de externalizarlo o mencionarlo verbalmente, esto implica que el conocimiento tácito del individuo se entrega a través de medios no formales como la practica en conjunto, la observación o la imitación. Este proceso ocurre por medio del trabajo colaborativo donde los involucrados aprenden unos de otros, sólo con la participación o actividades en que se permite observar, donde se puede imitar al realizar una tarea para aprender ciertas habilidades o conductas.

En distinción con otros modelos de transmisión de conocimiento que se centran en la escritura o el habla como medios de transmisión de información, la socialización utiliza formas no verbales de compartir el saber, como la observación y la acción en conjunto. Ese tipo de conocimiento es fundamental en la situación, lo que quiere decir que es importante en contextos específicos y dificulta generalizar fuera de la situación en la que se ha aprendido.

2.2.6.2 Externalización: Tácito – Explícito

Según Kishimoto (1996), La externalización permite convertir el conocimiento tácito, obtenido a través de la experiencia, en conocimiento explícito que puede ser informado y compartido. En el contexto de la gamificación, esta fase se puede obtener por medio de actividades que incentivan a los estudiantes a. configurar sus ideas y

saberes en formas explícitas, como presentaciones, mapas conceptuales o informes. La recompensa por documentar sus hallazgos y crear representaciones visuales de los conocimientos estudiados, permiten consolidar el conocimiento, asumiendo que los estudiantes entiendan y estructuren lo aprendido.

La gamificación en esa fase incluye insignias, puntos o recompensas por creatividad y precisión en las presentaciones, lo que incentiva a los estudiantes a dibujar de manera explícita lo que han comprendido. El proceso de externalización puede incluir actividades de reflexión después del juego donde los estudiantes debatan de cómo alcanzaron estas conclusiones y porqué sus presentaciones son relevantes, esto fortalece la consolidación del conocimiento explícito, permitiendo que los estudiantes interioricen lo aprendido en la siguiente fase, la externalización al hacer que el conocimiento tácito sea explícito, abre la posibilidad de que el conocimiento obtenido sea transmitido y desarrollado dentro del aula (Kishimoto, 1996).

2.2.6.3 Combinación: Explícito – Explícito

La fase de combinación implica relacionar el conocimiento explícito de diferentes fuentes para originar un nuevo conocimiento más profundo, en este sentido la gamificación aplicada en esta fase puede llevarse a cabo por medio de actividades que soliciten a los estudiantes combinar diversas piezas de información para obtener una solución o modelo completo (Nonaka y Takeuchi, 1995).

La eficacia de la gamificación en esta fase radica en cómo vincula la gratificación con la calidad del resumen informativo. Al proponer retos por niveles de dificultad, se motiva al estudiante a procesar información multidisciplinaria de forma más estructurada. Como bien señalan Gil y Jurado (2020), la incorporación de estrategias basadas en wikis y entornos digitales resulta clave para organizar estos flujos de datos. Bajo este esquema de trabajo en equipo, la mezcla de conceptos no es solo una tarea mecánica, sino un proceso de co-creación donde surgen soluciones innovadoras y una comprensión más profunda de los ejes temáticos tratados.

En distinción de las fases anteriores, la socialización y externalización, donde el saber tácito se comparte y luego se transforma en explícito, la fase de combinación se centra solo en el trabajo con información que ya está claramente estipulada. Esa fase asegura que el conocimiento no sólo quede aislado en fragmentos, sino que se

transforme en una base fundamental accesible y efectiva. Es el momento en el que pueden comenzar a divulgar y discernir sobre conocimiento estructurado para que sea entendible a personas dentro del grupo.

2.2.6.4 Internalización: Explícito – Tácito

La fase de internalización según Kishimoto (1996) hace referencia a la transformación del saber explícito en conocimiento tácito, es decir, en capacidades y habilidades que los escolares pueden experimentar de forma autónoma. En la gamificación esta fase se obtiene por medio de simulaciones interactivas, actividades prácticas y juegos de rol donde los estudiantes deben ejecutar lo aprendido en contextos reales.

Por medio de la gamificación, los alumnos obtienen retroalimentación inmediata sobre su comportamiento y desempeño, lo que les facilita corregir errores y reforzar sus habilidades. Esa retroalimentación constante es importante en la fase de internalización, puesto que ayuda a los estudiantes a comprender el saber y a transformarlo en competencias que pueden aplicar de manera autodidacta (Baldrich et. al, 2024). El uso de niveles, recompensas, misiones o desafíos para completar tareas con éxito, mantiene la motivación activa y fomenta la práctica constante, lo que refuerza la internalización y el conocimiento; el juego debe ser una estrategia para experimentar y aprender sin temor a equivocarse. En esa fase, los estudiantes se enfrentan a retos prácticos que les permiten aplicar términos científicos de manera directa, transformando la teoría en habilidades que pueden usar en el mundo real.

En esta fase, el conocimiento explícito (teorías o modelos) se asimila, refuerza y practica de manera tal que se convierte en un conocimiento tácito, en el que el individuo no necesita pensar conscientemente la información para usarla. Este proceso de internalización es gradual y se enfoca en la repetición y la práctica constante. Al interactuar constantemente con el conocimiento explícito sea a través de la práctica en el campo, situaciones reales, experimentos, el individuo transforma la información de forma que se vuelve automática. Ese conocimiento ahora tácito puede ser usado de manera natural y fluida sin la necesidad de codificar la información explícita.

2.3 Marco conceptual

En el presente apartado se exploran los ejes conceptuales que fundamentan la gamificación y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales, atendiendo específicamente a sus pilares, elementos constitutivos y propósitos pedagógicos. Entendida como la incorporación de mecánicas lúdicas en entornos de formación, esta estrategia ha cobrado una relevancia significativa al configurarse como una herramienta capaz de dinamizar tanto la motivación como el desempeño académico. Asimismo, se examinan los modelos de implementación que permiten estructurar la experiencia de aprendizaje, garantizando que la colaboración activa de los estudiantes sea el motor del proceso educativo.

2.3.1 Gamificación

La gamificación se define como una práctica pedagógica que transfiere elementos propios del diseño de juegos tales como insignias, sistemas de puntuación y niveles (Deterding et al., 2011). Ahora bien, es fundamental no reducir este ejercicio a la simple ejecución de juegos aislados; por el contrario, debe concebirse como una arquitectura de mecánicas lúdicas aplicadas al contexto educativo para sostener el interés del alumnado. De hecho, esquemas como las recompensas y la progresión por niveles operan como mecanismos de retroalimentación inmediata, lo cual favorece no solo una competencia saludable, sino también un aprendizaje adaptativo (Kritt y Budwig, 2022). Bajo esta óptica, autores como Bramley y Xu (2023) sostienen que la gamificación logra trascender la mera obtención de premios, centrando su efectividad en la satisfacción personal del estudiante al enfrentarse a la resolución de problemas complejos.

La gamificación se puede cimentar en los principios de constructivismo de Piaget (1972) al considerar las experiencias del estudiante en una interacción constante y activa con los contenidos educativos usando misiones o retos estructurados. Este ejercicio demuestra el proceso piagetiano de construcción del conocimiento cuando el estudiante enfrenta retos lúdicos, este debe organizar, planificar, procesar y aplicar la información nueva para superarlos exitosamente. Es así como la gamificación permite la construcción activa del conocimiento al crear desequilibrios cognitivos que incentivan a los estudiantes a replantear sus esquemas mentales anteriores.

A su vez, se puede alinear con la teoría constructivista de Vygotsky (1978) puesto que la mayor parte de los juegos y actividades gamificadas forman parte de la participación y el trabajo en equipo, puesto que los estudiantes deben interactuar entre ellos para superar retos y resolver problemas. Además, al realizar una propuesta con elementos de recompensas, retroalimentación, gamificación, crea un espacio de aprendizaje significativo, en función de los niveles de dificultad que establezca el juego. (Gil y Jurado, 2020).

Finalmente, para ejecutar la gamificación de manera efectiva es relevante utilizar un método estructurado que combine objetivos pedagógicos con la dinámica del juego (Bramley y Xu, 2023). Desde esta perspectiva, la adopción de estrategias interactivas facilita el diseño de experiencias personalizadas que logran ajustarse a la diversidad de ritmos y niveles de habilidad presentes en el aula, impulsando por un aprendizaje diferenciado, bajo este esquema, el aprovechamiento de plataformas digitales se constituye como un pilar para la educación inclusiva, puesto que garantiza que la participación activa surja de un entorno adaptado a las necesidades individuales (Deterding et al., 2011). En última instancia, la incorporación de la gamificación en el ámbito escolar no solo robustece el compromiso del educando, sino que consigue transmutar la instrucción tradicional en una vivencia con un significado pedagógico profundo.

2.3.1.1. Elementos y Objetivos

En cuanto a los componentes que articulan la gamificación, es posible identificar diversos elementos que estructuran el aprendizaje bajo un formato lúdico; entre ellos, destacan los sistemas de recompensa, la progresión por niveles, las insignias y el planteamiento de misiones o desafíos. En este escenario, la asignación de puntajes no solo funciona como una métrica del progreso individual, sino que representa un reconocimiento tangible de los alcances logrados por el estudiante. Más allá de ser un simple acumulador numérico, su implementación actúa como un indicador del éxito y la colaboración alcanzada durante el proceso formativo (Deterding et al., 2011).

Ahora bien, los niveles son las partes de superación que logran los estudiantes cuando terminan los distintos desafíos y tareas. De esta manera, los niveles constituyen una forma de organizar el aprendizaje, ya que guían el proceso de progresar y aportan

sensación de avance y de superación. Las recompensas y las medallas representan un modo de dar reconocimiento a los logros alcanzados por sus estudiantes, y contribuyen a reforzar la motivación. Las insignias pueden ser una representación visual de habilidades específicas alcanzadas, como por ejemplo la resolución de problemas o la colaboración entre el grupo, esto facilitaría poder hacer público el reconocimiento de los logros dentro del grupo (Velasco et al., 2020).

Los principales objetivos de la gamificación son dos: el aumento de la motivación y la mejora del rendimiento académico de los aprendizajes. Como indican Deci y Ryan (1985), la motivación intrínseca tiene mucha importancia en el proceso de aprendizaje: los aprendices suelen participar y trabajar en su aprendizaje cuando están entretenidos/motivados y disfrutan con lo que están realizando. En el momento en el que se introducen elementos de juegos como los desafíos, las misiones o las recompensas, la gamificación activa la motivación intrínseca, involucrando a los aprendices en el contenido de forma efectiva y causándoles disfrutar con la experiencia de aprender.

A su vez, la motivación extrínseca puede fomentarse mediante gamificación, ya que recompensas como puntos o clasificaciones actúan como alicientes para la participación y superar obstáculos (Deci & Ryan, 2000; Deterding et al., 2011). Asimismo, mediante el juego se mejora la comprensión de contenidos y se facilita el desarrollo de competencias adquiridas (McGonigal, 2011). Esta transformación genera aprendizaje dinámico y habilidades críticas (Domínguez et al., 2013).

2.3.2. Modelos de Implementación

La práctica de la gamificación en el aula requiere marcos teóricos claros que orienten su implementación en contextos educativos específicos. Según Landers et al. (2017), el diseño efectivo parte de un análisis del público objetivo y los objetivos de aprendizaje, favoreciendo la personalización de mecánicas de juego adaptadas a las características de los alumnos (Kapp, 2012). Este enfoque integra dinámicas motivacionales que, junto con la interacción en actividades grupales, promueven la participación activa y el interés sostenido (Deterding et al., 2011).

Una de las normas importantes del modelo de Bovermann y Bastiaens (2020) es la flexibilidad que se debe tener en la concepción de la gamificación. Este modelo hace énfasis en la idea de que el docente tiene que saber adecuar las dinámicas de juego

según las reacciones y el avance educativo de los estudiantes. Al tener en cuenta el feedback inmediato y proporcionar a los estudiantes metas alcanzables se favorecerá el desarrollo de las competencias tanto cognitivas como sociales. La personalización del aprendizaje a través de la gamificación ofrece un escenario donde los estudiantes pueden tomar decisiones sobre su propio proceso de aprendizaje y se favorecerán en un sentido de autonomía sobre el proceso de enseñanza que mejora la motivación intrínseca.

Se establece un sistema concreto de seis etapas para integrar la gamificación en el aula, el cual abarca desde la determinación de las metas educativas hasta el diseño de actividades lúdicas/pedagógicas y la evaluación constante del proceso. La relevancia de este esquema reside en su naturaleza adaptativa, puesto que las actividades pueden transformarse o combinarse según los resultados obtenidos en el día a día. De esta manera, se dota a la estrategia de un enfoque evolutivo. La evaluación permanente permite que el docente ofrezca una retroalimentación personalizada, lo que ayuda al estudiante a progresar y alcanzar los retos propuestos (Stoltz et al., 2024).

En lo que respecta a la evaluación de la gamificación, García et al. (2020) sugieren que el modelo debe incorporar una fase de feedback constante que valore no solo el rendimiento académico, sino también la motivación/compromiso de los alumnos. Ahora bien, esto garantiza que la gamificación no sea vista únicamente como un mecanismo de entretenimiento, sino como una herramienta pedagógica real para afianzar el aprendizaje. Bajo este enfoque, el docente es capaz de ajustar las actividades para que resulten retadoras, manteniendo siempre el interés y el grado de participación activa.

Finalmente, el modelo propone que el proceso se cimiente en el protagonismo del estudiante; por esta razón, las estrategias gamificadas deben estar alineadas con sus marcos cognitivos y motivacionales. En particular, el estudiante participa activamente al relacionar las dinámicas del juego con sus conocimientos o experiencias previas, fomentando así la construcción de aprendizajes significativos. En el contexto de las ciencias naturales, esto permite adecuar la complejidad de los contenidos a la dinámica lúdica, favoreciendo la apropiación del conocimiento científico en el entorno educativo (Bermejo et al., 2021).

2.3.3 Ciencias naturales

En líneas generales, las ciencias naturales se comprenden como un entramado de disciplinas científicas que se ocupan de investigar los procesos del mundo físico, biológico y químico. Su propósito central radica en desentrañar el funcionamiento del entorno natural valiéndose de métodos rigurosos como la observación sistemática y la experimentación. En este contexto, autores como Bancayán y Vega (2020) sostienen que la enseñanza en esta área funciona como una plataforma preparatoria que incita al estudiante hacia la investigación; esto, a su vez, suele facilitar el desarrollo de un razonamiento crítico y una capacidad argumentativa necesaria para la toma de decisiones informadas en su vida diaria.

Bajo esta perspectiva, la incorporación de la gamificación en aulas de ciencias ha impactado significativamente el aprendizaje reciente. Transforma la enseñanza al hacerla interactiva, dinámica y motivadora, especialmente en disciplinas como biología, química y física, cuyos contenidos suelen percibirse abstractos (Domínguez et al., 2013). Mediante gamificación, los estudiantes resuelven problemas prácticos y simulan fenómenos científicos reales, conectando teoría con vida cotidiana (Chen & Hwang, 2022).

CAPÍTULO 3

La metodología es el eje que guía el desarrollo de toda investigación, pues define el camino que se sigue para alcanzar los objetivos propuestos según Hernández, Fernández y Baptista (2014) La metodología, se entiende como el conjunto de métodos, procedimientos y técnicas que permiten obtener, interpretar, analizar la información pertinente para responder a un problema planteado. En ese sentido, el presente capítulo describe el enfoque tipo y diseño de investigación, población muestra, así como técnicas e instrumentos usados para la recolección y análisis de datos. Estos elementos permitirán la coherencia entre objetivos de estudio y estrategias empleadas.

3.1. Enfoque de la investigación

Esta investigación se realiza con un enfoque cualitativo guiado a la ejecución y una estrategia de gamificación para el proceso de enseñanza aprendizaje que beneficie el interés en los estudiantes de grado quinto, en el área de Ciencias Naturales, en la institución educativa distrital Santa Librada en el año 2025. Según Hernández Sampieri, et. al. (2014). El enfoque cualitativo se orienta a la interpretación de la realidad desde la visión del participante, teniendo en cuenta el contexto en el que ocurren los fenómenos educativos. De acuerdo con esto, el estudio se enfoca en analizar transformaciones, actitudes y percepciones, específicamente en el interés que muestran los estudiantes de grado quinto durante la aplicación de la estrategia.

3.2. Tipo y diseño de investigación

Para el diseño metodológico se opta por un diseño cuasiexperimental con enfoque cualitativo, en el cual se aplica una estrategia pedagógica con un grupo (grado quinto) y se analizan los cambios observados antes y después de la intervención. Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que este tipo de diseño permite evaluar el efecto de una acción educativa sin manipular totalmente las variables, siendo especialmente pertinente en contextos escolares donde no es posible la asignación aleatoria de los participantes.

El diseño cuasiexperimental se estructura en una secuencia de etapas que permiten observar el impacto de gamificación en aprendizaje las ciencias en los

estudiantes de quinto grado de colegio Santa Librada, los pasos metodológicos son los siguientes:

- Diagnóstico inicial (pretest): una evaluación inicial para identificar los saberes previos y el nivel de interés de los estudiantes frente al área.
- Diseño de la intervención gamificada: Con base en los resultados del diagnóstico, se diseña la estrategia pedagógica gamificada fundamentada en el modelo SECI de Nonaka y Takeuchi (1995) que combina actividades de socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento. Esta intervención integra retos, insignias, estaciones de aprendizaje y actividades experimentales relacionadas con los sistemas del cuerpo humano.
- Experiencia pedagógica: Durante la intervención, los estudiantes participaran en actividades lúdico-científicas diseñadas por estaciones, en las cuales aplican conceptos teóricos de Ciencias Naturales mediante juegos colaborativos, experimentos y dinámicas de retroalimentación.
- Observación y recolección de información: se emplearán técnicas de observación directa, diarios de campo y rúbricas de desempeño.
- Evaluación posterior (postest): finalizada la intervención se aplica una evaluación similar al pretest para la comparación de resultados.
- Análisis de resultados
- Conclusiones y retroalimentación

3.3. Población y muestra

La población de este estudio está constituida por los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Distrital Santa Librada, durante el año 2025.

En el caso particular, la muestra está conformada por 30 estudiantes de grado quinto del Colegio Santa Librada IED, seleccionados por ser el grupo donde se implementó la estrategia gamificada en el área de Ciencias Naturales.

El estudio empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional por conveniencia, el cual se selecciona cuando el investigador elige a los participantes, de

acuerdo con criterios definidos y a la disponibilidad y accesibilidad del grupo seleccionado. De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) este tipo de muestreos se utiliza en contextos educativos donde no es posible realizar una selección, pero requiere contar con una muestra que represente de manera adecuada las características del fenómeno estudio. La elección responde a criterios pedagógicos y logísticos, considerando que los estudiantes se encuentran en una etapa clave para el desarrollo del pensamiento científico y presentan dificultades de motivación en el aprendizaje, tal como se identificó en el diagnóstico institucional.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La selección de las técnicas e instrumentos para recolectar información resulta ser un paso fundamental en este enfoque cualitativo, ya que lo que se busca es comprender los significados y las transformaciones que emergen al implementar la estrategia de gamificación en el aula. Según Creswell (2009), este tipo de enfoque explora la realidad educativa desde la propia vivencia de los participantes; es decir, importa más interpretar el proceso que solo cuantificar los resultados.

Ahora bien, en sintonía con el diseño cuasiexperimental planteado para el Colegio Santa Librada, los instrumentos elegidos permiten analizar cómo impacta la intervención pedagógica en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes de grado quinto. Por esta razón, hemos combinado procedimientos de observación y evaluación que nos facilitan articular la información recogida antes, durante y después de aplicar la estrategia.

3.4.1. Operacionalización de los objetivos específicos

Tabla 1

Operacionalización de objetivos

Objetivo específico	Técnicas	Instrumentos	Tipo de información	Procedimiento	Propósito de análisis
1. Caracterizar los saberes de los estudiantes de grado	Entrevista docente. Pretest diagnóstico.	-Guía de entrevista docente. -Prueba diagnóstica. (Anexos 1 y 2)	Cualitativa	Aplicación inicial para identificar saberes previos, percepciones y	Analizar los conocimientos previos y actitudes frente al área, identificando

quinto con respecto al área de Ciencias Naturales.				nivel de interés de los estudiantes y docente.	vacíos conceptuales y factores que afectan la motivación.
2. Diseñar experiencias de aprendizaje basadas en estrategias de gamificación que promuevan el interés académico de los estudiantes.	- Diseño pedagógico sustentado en el Modelo SECI (Nonaka y Takeuchi, 1995).	- Guía de diseño. (Anexo 3)	Cualitativa.	Construcción de experiencias lúdico-científicas según las fases del modelo SECI: Socialización, Externalización, Combinación e Internalización.	Estructurar las experiencias gamificadas que articulen teoría y práctica, favoreciendo la creación y socialización del conocimiento.
3. Implementar una estrategia de gamificación para el proceso de enseñanza-aprendizaje que favorezca el interés en los estudiantes	- Implementación pedagógica. Evaluación cualitativa.	Rúbricas de desempeño. - <i>Postest</i> (Anexo 4)	Cualitativa.	Registro sistemático de la experiencia en aula durante y después de la aplicación de la estrategia gamificada.	Analizar los cambios en el interés, la participación y la comprensión de los contenidos científicos, evidenciando el impacto pedagógico de la intervención.

Elaboración propia (2025)

En concordancia con el enfoque cualitativo, la investigación emplea diversas técnicas e instrumentos que permiten recoger información desde la observación directa, la interacción con los participantes y el análisis de sus producciones. Las técnicas de recolección de información constituyen los procedimientos sistemáticos utilizados para obtener datos relevantes que responden al objetivo de investigación, mientras que los instrumentos son los medios concretos que materializan dichos procedimientos.

Para el primer objetivo específico, se utilizó una entrevista docente y un pre test diagnóstico. La entrevista y el pretest aportan información estructurada sobre los saberes previos y las percepciones frente al área. De acuerdo con Ausubel (1983) esto resulta

esencial para identificar la base cognitiva sobre la que se construyen nuevos aprendizajes.

Para el segundo objetivo, se aplicó la técnica de diseño pedagógico fundamentada en el Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi (1995), que orienta la creación de conocimiento mediante la interacción entre los saberes tácitos y explícitos. El instrumento asociado fue la guía de diseño de experiencias gamificadas, que permitió planificar las actividades lúdicas de acuerdo con las fases del modelo: socialización, externalización, combinación e internalización.

Para el tercer objetivo, las técnicas incluyeron la implementación pedagógica, la observación directa y la evaluación cualitativa. El diario de campo permitió registrar percepciones y comportamientos durante la intervención, las rúbricas de desempeño permitieron evaluar el progreso del aprendizaje y el pretest, según Kvale (2011) facilitan el acceso a las percepciones profundas de los estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje.

3.5. Procedimiento

El procedimiento describe las etapas desarrolladas durante la investigación y la manera que se lleva a cabo la aplicación del diseño cuasiexperimental. Según Hernández Sampieri et al. (2014) los procedimientos metodológicos constituyen la secuencia organizada de las acciones que permiten recolectar, analizar e interpretar la información para responder al problema de investigación. En este estudio las actividades se estructuraron en cuatro fases sucesivas que integraron el diagnóstico, diseño, implementación y evaluación de la estrategia gamificada, garantizando coherencia entre objetivos técnicas e instrumentos empleados.

- Fase diagnóstica: Se aplicó el pretest y se realizó una observación inicial para caracterizar los saberes previos y el nivel de motivación de los estudiantes. (Anexo 1 y 2)
- Fase de diseño: Se crearon experiencias gamificadas fundamentadas en el modelo SECI, incorporando dinámicas de socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento. (Anexo 3)

- Fase de implementación: Se aplicaron las actividades lúdicas en el salón de clases, en el área de Ciencias Naturales, promoviendo la participación colaborativa, la cooperación y reflexión.
- Fase de evaluación: Se reflexionó y se analizaron los resultados obtenidos por medio de los instrumentos aplicados, identificando los cambios en el interés y la comprensión de las conductas de los estudiantes frente al aprendizaje.

3.6. Consideraciones éticas

Para la presente investigación se tendrán en cuenta todos los principios éticos estipulados en la práctica educativa y la investigación con menores. Se tuvo en cuenta la confidencialidad de la información y se realizaron los consentimientos informados respectivos a padres y estudiantes para garantizar la confidencialidad de los datos e información (Anexo 4). De acuerdo con la American Psychological Association (APA, 2017), la colaboración en investigaciones académicas debe ser voluntaria, garantizando la dignidad, la privacidad y el respeto por el bien común de los participantes. Además, se cumplió con el derecho a la integridad del proceso educativo evitando cualquier práctica que pueda perjudicar la evaluación académica o la relación entre docente y estudiantes.

CAPÍTULO 4

El análisis de resultados constituyó una fase fundamental, dentro de la investigación, esto permitió interpretar la información obtenida y vincularla con los objetivos propuestos. Según Hernández Sampieri et al. (2014) el análisis de resultados implica la organización, interpretación y codificación de los datos con el fin de generar conclusiones que respondan al problema de investigación. En este capítulo se presentan los hallazgos derivados de la implementación de estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el interés de los estudiantes de 5° grado en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa Distrital Santa Librada durante el año 2025.

4.1. Desarrollo del primer objetivo: Caracterizar los saberes de los estudiantes de grado quinto con respecto al área de Ciencias Naturales

En particular, para cumplir con el primer objetivo —que busca caracterizar los saberes de grado quinto—, nos apoyamos en dos instrumentos clave: la entrevista docente y el pretest diagnóstico (ver Anexos 1 y 2). En cuanto a la entrevista, su diseño no fue azaroso; se basó en referentes sobre el contexto educativo y la enseñanza de las naturales. Como bien sostiene Kvale (2011), este tipo de herramientas flexibles son las que permiten 'bucear' en las percepciones de la docente, obteniendo una visión mucho más rica y, sobre todo, contextualizada. La aplicación fue presencial y nos sirvió para entender, desde la amplia trayectoria de la profesora, cómo se mueven los chicos a nivel motivacional.

Por su parte, el pretest se alineó con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) propuestos por MEN (2016). La idea aquí era mapear la base cognitiva inicial de los estudiantes. Según Ausubel (1983), este paso es vital; no se puede construir conocimiento significativo si no sabemos primero dónde están parados los alumnos, por lo que el pretest terminó siendo nuestra brújula en esta fase diagnóstica.

4.1.1. Entrevista semiestructurada docente

Para lograr una comprensión más profunda sobre cómo se dan las prácticas de enseñanza en Ciencias Naturales, decidimos aplicar una entrevista semiestructurada a

la docente de grado quinto (detalles en el Anexo 1). Gracias a este instrumento, fue posible rescatar información cualitativa valiosa: desde percepciones y experiencias personales de la profesora, hasta las necesidades reales que surgen al intentar caracterizar al estudiantado y las dinámicas que se viven día a día en el aula.

Se diseñó la guía de la entrevista abarcando nueve ejes temáticos clave, entre los que destacan la relación con los DBA, la motivación de los chicos y los recursos metodológicos actuales. Al ser semiestructurada, la herramienta nos dio la flexibilidad necesaria —como bien apunta Kvale (2011)— para no quedarnos solo en una guía rígida, sino para captar esos matices del contexto educativo que solo aparecen en el diálogo abierto.

Para el tratamiento de la información recolectada, se trascendió la mera descripción de respuestas, aplicando un procedimiento de análisis de contenido bajo una lógica inductiva. Se realizó una codificación abierta de la transcripción de la entrevista, lo que permitió identificar categorías emergentes que posteriormente fueron reorganizadas mediante un proceso de codificación axial. El análisis se sitúa temporalmente al inicio del año escolar, permitiendo establecer un diagnóstico de los saberes previos que los estudiantes traen del grado anterior (cuarto de primaria) frente a las exigencias curriculares de quinto.

A partir de las categorías identificadas mediante la codificación abierta, se procedió a realizar un proceso de codificación axial, con el fin de establecer relaciones entre los diferentes factores que inciden en la enseñanza de las Ciencias Naturales en grado quinto. Este procedimiento permitió integrar las condiciones institucionales, los saberes previos de los estudiantes y los factores motivacionales en torno a una categoría central relacionado con la necesidad de implementar estrategias pedagógicas activas. La matriz de análisis cualitativo resultante se presenta a continuación.

Tabla 2

Matriz de análisis cualitativo mediante codificación axial de la entrevista docente

Categoría axial	Subcategoría	Evidencia empírica	Interpretación analítica
Discrepancia entre infraestructura institucional y realidad del aula	Limitación de recursos didácticos	“falta laboratorio de ciencia para primaria... los recursos tecnológicos en esta institución son un	La ausencia de infraestructura especializada limita el desarrollo de prácticas experimentales complejas, lo que obliga a la

Categoría axial	Subcategoría	Evidencia empírica	Interpretación analítica
Discrepancia entre infraestructura institucional y realidad del aula	Metodologías adaptadas al contexto	poco precarios porque son muy desactualizados, están dañados algunos” “mi metodología... experimento simple que puedan elaborar hasta en su propia casa porque muchas veces acá por no tener el laboratorio de ciencias es muy complicado utilizar materiales”	docente a emplear estrategias de bajo costo y adaptadas al aula regular. Ante la falta de laboratorio, la práctica pedagógica se orienta hacia experiencias experimentales sencillas que puedan realizarse con recursos disponibles en el aula o en casa.
	Base conceptual proveniente de cuarto grado	“conceptos básicos como los seres vivos, estados de la materia, el movimiento y la energía”	Los estudiantes llegan a quinto grado con conocimientos introductorios de ciencias naturales que constituyen una base para abordar contenidos de mayor complejidad.
	Dificultades en la comprensión científica	“algunos requieren más apoyo... les queda complicada la experimentación o la comprensión de textos científicos”	Las dificultades no se relacionan con ausencia de conocimiento, sino con la capacidad de interpretar información científica y aplicar procesos experimentales.
	Interés por la experimentación	“a ellos les gusta mucho porque pueden experimentar”	La experimentación emerge como el principal factor motivacional para el aprendizaje de las ciencias naturales.
	Observación del entorno y aprendizaje activo	“pueden observar su naturaleza... algo muy motivante”	El aprendizaje basado en la observación y la exploración del entorno fortalece el interés de los estudiantes y facilita la comprensión científica.
	Trabajo colaborativo	“trabajar en proyectos en grupo”	El trabajo colaborativo favorece el desarrollo de habilidades científicas como la argumentación, la reflexión y la formulación de conclusiones.
Categoría central	Necesidad de estrategias activas para la enseñanza de las Ciencias Naturales	Integración de hallazgos de todas las categorías	Las limitaciones institucionales, los saberes previos de los estudiantes y la motivación generada por la experimentación evidencian la pertinencia de implementar estrategias pedagógicas activas, como la gamificación, para fortalecer la comprensión científica en el contexto analizado.

Fuente: Elaboración propia

El análisis presentado en la matriz evidencia que el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales en grado quinto se encuentra condicionado por diversos factores pedagógicos y contextuales. Por un lado, las limitaciones en infraestructura y recursos didácticos orientan la práctica docente hacia estrategias experimentales sencillas y adaptadas al aula. Por otro lado, los estudiantes llegan a este nivel educativo con conocimientos básicos adquiridos en grado cuarto, aunque aún presentan dificultades para interpretar textos científicos y desarrollar procesos experimentales más complejos. Asimismo, se identifica que la experimentación y la observación del entorno constituyen los principales elementos motivadores para el aprendizaje de la ciencia. En este sentido, la integración de estos hallazgos permite justificar la pertinencia de implementar estrategias pedagógicas activas, como la gamificación, orientadas a fortalecer la comprensión científica y la participación de los estudiantes.

A partir del proceso de codificación abierta se identificaron diversas categorías iniciales relacionadas con las condiciones institucionales, los saberes previos de los estudiantes, las metodologías utilizadas y los factores motivacionales presentes en el aula. No obstante, mediante el proceso de codificación axial estas categorías fueron reorganizadas y agrupadas en tres categorías analíticas principales, las cuales permiten explicar de manera más clara el fenómeno estudiado.

a. Categoría: Discrepancia entre infraestructura institucional y realidad del aula

Se identifica una brecha significativa entre la infraestructura general del Colegio Santa Librada y el acceso real para los estudiantes de ciclo de primaria, la docente reporta una carencia efectiva de espacios: *“falta laboratorio de ciencia para primaria, los recursos tecnológicos en esta institución son un poco precarios porque son muy desactualizados, están dañados algunos, la gran mayoría”*.

Cabe indicar que aunque la institución cuenta con dos laboratorios especializados (uno de Ciencias y otro de Física), estos están destinados exclusivamente al uso de bachillerato, limitación técnica que condiciona la práctica pedagógica hacia un enfoque de aula tradicional o de bajo costo: *“mi metodología, pues experimento simple que puedan elaborar hasta en su propia casa porque muchas veces acá por no tener el*

laboratorio de ciencias es muy complicado utilizar materiales porque pues no tenemos el espacio específico”.

Esta evidencia cualitativa justifica la pertinencia de una propuesta gamificada que no dependa de infraestructura física, sino de una mediación pedagógica innovadora.

b. Categoría: Diagnóstico de saberes previos y habilidades en ciencias

En cuanto a los saberes previos, se identifica que los estudiantes poseen una base conceptual centrada en *"seres vivos, estados de la materia, el movimiento [y] la energía"* trasladada desde grado cuarto. Sin embargo, la docente detecta que el tránsito a quinto exige un nivel de abstracción superior que los estudiantes aún no dominan plenamente.

La codificación de sus respuestas permite identificar que la mayor barrera no es la falta de conocimiento, sino la falta de herramientas de procesamiento: *"Algunos requieren más apoyo en los contenidos pues les queda complicada la experimentación o la comprensión de textos científicos"*.

Este hallazgo es el que orienta nuestra propuesta hacia la gamificación, buscando que el lenguaje científico sea mediado por narrativas lúdicas que faciliten la comprensión.

c. Categoría: La lúdica y experimentación como motores de la motivación

Al analizar las percepciones de la docente sobre la motivación, emerge con fuerza la experimentación como el elemento más valorado por los estudiantes. La docente afirma: *"A ellos les gusta mucho porque pueden experimentar. Pueden observar su naturaleza, algo para ellos muy motivante"*.

Este hallazgo cualitativo permite concluir que los aprendizajes significativos observados (trabajo en equipo, interpretación de información y formulación de conclusiones) se potencian cuando se rompe la pasividad de la clase tradicional. De este modo, la gamificación no se introduce como un elemento ajeno, sino como una estructura que potencia lo que la docente ya identifica como exitoso: el aprendizaje activo y el trabajo en equipo, permitiendo que la mayoría alcance los DBA cuando *"las actividades son claras, prácticas y que la puedan entender con su entorno"*.

A partir de la categorización anterior, es evidente una visión formativa de la enseñanza de las Ciencias Naturales, orientada al desarrollo del pensamiento crítico, la curiosidad y la comprensión del entorno, lo cual es coherente con enfoques constructivistas del aprendizaje que conciben al estudiante como miembro activo en la construcción del conocimiento (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Dicha concepción resulta coherente con los DBA, los cuales proponen que los estudiantes no solo reconozcan conceptos científicos, sino que los comprendan, expliquen y apliquen en situaciones significativas.

En relación con la caracterización del grupo, la docente menciona a los estudiantes como participativos y curiosos, aunque con marcadas diferencias en los ritmos y estilos de aprendizaje, producto de la heterogeneidad del aula. Según Tomlinson (2014), esta diversidad obliga a pensar en metodologías mucho más flexibles/inclusivas. Bajo esta mirada, los DBA no son solo una norma, sino que priorizan estrategias que garanticen oportunidades equitativas, tratando de evitar esas prácticas homogéneas que terminan frenando el desarrollo del aprendizaje.

Por otro lado, la docente nota que los estudiantes traen conocimientos básicos de años anteriores: saberes básicos sobre seres vivos, materia y energía, que funcionan como 'anclajes cognitivos' (Ausubel, 1983). Estos conocimientos previos, si se activan correctamente mediante la estrategia pedagógica, permiten construir aprendizajes nuevos y con sentido. En sintonía con los DBA, partir de estos preconceptos facilita una comprensión progresiva de los fenómenos naturales.

Asimismo, aparecen aprendizajes que van más allá de la simple memoria: hablamos de trabajo colaborativo o de saber sacar conclusiones propias. Esto demuestra que hay un avance real en su pensamiento científico. Todo esto se conecta con el aprendizaje por descubrimiento de Bruner (2001) y, por supuesto, con lo que piden los DBA en cuanto a explicar y argumentar conceptos de la ciencia.

Finalmente, aunque la docente implementa metodologías activas, el análisis cualitativo confirmó que la restricción de los laboratorios para el uso exclusivo de bachillerato y el estado precario de la tecnología condicionan el alcance de la enseñanza. Esta situación de vulnerabilidad de recursos, sumada a la alta motivación que generan las actividades prácticas y el contacto con la naturaleza, refuerza la pertinencia de la

gamificación. Esta se presenta como una estrategia de bajo costo capaz de favorecer tanto la motivación intrínseca como el logro de los DBA en un contexto de limitaciones materiales (Deterding et al., 2011; Deci y Ryan, 2000).

4.1.2. Mejoras diagnóstico (pretest)

La prueba diagnóstica fue aplicada a 32 estudiantes de grado quinto con el propósito de caracterizar los saberes previos en el área de Ciencias Naturales antes de la implementación de la estrategia de gamificación. El instrumento estuvo conformado por 10 preguntas de selección múltiple, relacionadas con contenidos básicos de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio y endocrino, alineados con los Derechos Básicos de Aprendizaje del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020).

Cada pregunta tuvo un valor de un (1) punto, para un puntaje máximo posible de diez (10) puntos. El análisis de los resultados permite identificar tendencias generales en el nivel de desempeño de los estudiantes y establecer una clasificación por niveles, lo cual facilita la interpretación pedagógica y la toma de decisiones didácticas para la intervención posterior.

4.1.2.1 Criterios de clasificación por niveles

Con el objetivo de garantizar la coherencia metodológica con el contexto de estudio, los puntajes obtenidos se agruparon siguiendo la escala valorativa del Sistema Institucional de Evaluación (SIE) consignada en el Manual de Convivencia de la institución:

- Desempeño Superior: 9 a 10 respuestas correctas (4.6 a 5.0). Corresponde al estudiante que alcanza de forma excepcional los logros previstos y demuestra facilidad para aplicar los conocimientos en situaciones reales.
- Desempeño Alto: 8 respuestas correctas (4.0 a 4.5). Se asigna cuando el alumno alcanza la totalidad de los logros propuestos en los procesos cognitivos y procedimentales.
- Desempeño Básico: 6 a 7 respuestas correctas (3.0 a 3.9). Indica que se han logrado los niveles mínimos de formación, aunque existe la necesidad de fortalecer el trabajo pedagógico.

- Desempeño Bajo: 0 a 5 respuestas correctas (1.0 a 2.9). Se le asigna al estudiante que no supera los desempeños necesarios previstos en el currículo.

Esta clasificación se encuentra ajustada a la normativa institucional lo que permitió identificar con precisión el grado de apropiación conceptual inicial de los estudiantes.

4.1.2.2 Resultados generales del pretest

Los resultados generales evidencian una distribución concentrada principalmente en los niveles bajo y medio, con una presencia mínima de estudiantes en el nivel alto, tal como se observa en la tabla 3.

Tabla 3

Distribución por niveles de desempeño

Nivel de desempeño	Rango de puntaje	Número de estudiantes	Porcentaje aproximado
Bajo	0 – 5	31	97%
Básico	6 – 7	1	3%
Alto	8	0	0%
Superior	9-10	0	0%
Total		32	100 %

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en esta fase inicial revelan que el 97% de los estudiantes se ubica en un Desempeño Bajo. Según lo estipulado en el Manual de Convivencia de la institución, este nivel indica que los alumnos no han logrado superar los desempeños necesarios previstos en el currículo. Por otra parte, se observa que apenas un 3% de la muestra (1 alumno) alcanzó el nivel de Desempeño Básico, situándose en el límite mínimo exigido para continuar avanzando en su proceso de formación.

Este panorama diagnóstico limita el desarrollo del pensamiento científico esperado para el grado quinto y justifica plenamente la implementación de una estrategia pedagógica innovadora que permita movilizar estos resultados hacia niveles de mayor complejidad.

4.1.2.3 Resultados prueba diagnóstica por pregunta

El análisis detallado por pregunta permite identificar con mayor precisión las áreas de mayor dificultad conceptual, así como aquellos contenidos que presentan un mejor nivel de comprensión inicial (Tabla 4).

Tabla 4

Resultados por pregunta del pretest diagnóstico

Pregunta	Tema evaluado	# de aciertos	% de aciertos	Interpretación Pedagógica
1	Nutriente que inicia la digestión en la boca	14	43%	Reconocimiento parcial del proceso digestivo; se identifica el nutriente, pero no siempre se comprende el proceso químico.
2	Órgano que conduce el aire a los pulmones	6	19%	Confusión entre órganos del sistema respiratorio; dificultad para diferenciar funciones anatómicas.
3	Órgano del sistema digestivo	17	53%	Identificación básica, pero con errores frecuentes al clasificar órganos.
4	Órgano con cuerdas vocales	12	37%	Reconocimiento parcial del aparato respiratorio, sin claridad funcional.
5	Sangre en arterias pulmonares	6	19%	Dificultad para comprender procesos circulatorios específicos.
6	Verdadero/falso sobre digestión	15	47%	Presencia de ideas previas erróneas sobre el inicio del proceso digestivo.
7	Aceleración del corazón durante el ejercicio	18	56%	Mejor comprensión de procesos asociados a la experiencia cotidiana.
8	Glándula endocrina	6	19%	Desconocimiento general del sistema endocrino.
9	Hormona que regula el azúcar en sangre	11	34%	Reconocimiento memorístico sin comprensión profunda.
10	Músculo que permite la respiración	8	25%	Identificación aceptable del diafragma, aunque con confusiones en algunos casos.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el pretest diagnóstico, desglosados por reactivo. La columna de interpretación pedagógica constituye un

análisis cualitativo del investigador sobre los posibles obstáculos cognitivos y niveles de conceptualización detectados en la muestra.

Al observar los datos, se evidencia que los puntos más críticos de aprendizaje se localizan en las preguntas 2, 5 y 8, donde el índice de acierto es apenas del 19%, datos asociados a la conducción del aire, la circulación pulmonar y el sistema endocrino, demuestran que la mayoría de los estudiantes posee un desconocimiento casi total o confusiones anatómicas severas, situándose muy por debajo de los desempeños necesarios previstos por la institución.

En un segundo grupo se encuentran los reactivos 1, 4, 6, 9 y 10, con porcentajes de acierto que oscilan entre el 25% y el 47%, en estos casos si bien existe un mayor reconocimiento de términos como nutriente, insulina o diafragma, el dominio sigue siendo insuficiente. Finalmente, las preguntas con mejor desempeño fueron la 3 (53%) y la 7 (56%), referentes a la identificación de órganos digestivos y aceleración del corazón durante el ejercicio.

Es fundamental destacar que, aunque son los valores más altos del pretest, estos porcentajes todavía se ubican dentro de un desempeño bajo según el manual de convivencia, al no alcanzar el umbral del 60% (nota 3.0) requerido para el nivel Básico lo que sugiere que, si bien los aprendizajes vinculados a la experiencia cotidiana son más cercanos para el alumno, no alcanzan a consolidarse como un conocimiento científico formal antes de la intervención.

4.1.2.4 Caracterización general de los estudiantes a partir del pretest

A partir del análisis global y por pregunta, los estudiantes de grado quinto se caracterizan por:

- Bajo nivel de dominio conceptual inicial en Ciencias Naturales
- Presencia de conocimientos previos de iguales y poco articulados.
- Dificultades para comprender procesos científicos y relaciones funcionales entre sistemas
- Escasa consolidación del pensamiento científico predominando respuestas memorísticas o basadas en experiencias aisladas.

Estos hallazgos justifican la necesidad de efectuar estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación, que favorezcan la motivación, la colaboración activa y la construcción significativa del conocimiento científico, permitiendo superar las limitaciones evidenciadas en la prueba diagnóstica.

4.1.3. Articulación de resultados: Pretest y entrevista docente

A partir de los hallazgos de la entrevista a la docente y los resultados obtenidos en el pretest diagnóstico, fue posible identificar cuatro categorías de análisis fundamentales que permiten comprender la realidad del aula: los conocimientos previos, las metodologías empleadas, la motivación estudiantil y la relación con los Derechos Básicos de Aprendizaje. A continuación, se detalla el análisis de cada uno de estos elementos.

4.1.3.1 Conocimientos previos en Ciencias Naturales

Los resultados del pretest evidencian un dominio conceptual inicial bajo y medio en la mayoría de los estudiantes, con conocimientos parciales y poco consolidados sobre los sistemas del cuerpo humano, especialmente en contenidos abstractos, como el sistema endocrino y algunos procesos circulatorios. Este hallazgo coincide con lo expresado por la docente en la entrevista, quien señala que los estudiantes llegan al aula con nociones básicas adquiridas en grados anteriores, pero con dificultades para profundizar y articular los conceptos.

4.1.3.2 Metodologías empleadas

Al revisar el desempeño en el pretest —sobre todo en lo que respecta a identificar órganos—, evidencia que los chicos han estado muy expuestos a un modelo descriptivo/memorístico, dejando de lado la parte práctica. Esto se termina de confirmar con la entrevista docente; allí se admite que, aunque se intentan hacer trabajos grupales, la falta de recursos en la institución limita bastante el alcance. En este sentido, la convergencia de ambos instrumentos alerta sobre algo clave: no basta con querer innovar, es necesario robustecer el diseño de la experiencia pedagógica para que realmente funcione.

4.1.3.3 Derechos básicos de aprendizaje (DBA)

Desde los resultados del pretest se evidencia que una parte significativa de los estudiantes no alcanza un dominio adecuado de los contenidos asociados a los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales, especialmente en lo relacionado con la comprensión de procesos internos del cuerpo humano. Esta situación corresponde con lo señalado por la docente, quien reconoce que el logro de los DBA se ve favorecido cuando las actividades son prácticas, contextualizadas y adaptadas a la diversidad del aula.

4.2. Desarrollo segundo objetivo específico

En cuanto al segundo objetivo específico que se propuso el diseño de la estrategia pedagógica mediante estaciones de aprendizaje respondió a la necesidad de atender las debilidades conceptuales identificadas en la prueba diagnóstica (pretest), la cual evidenció un predominio de niveles bajo y medio en la comprensión de procesos fisiológicos, la identificación y clasificación de órganos por sistemas y la integración de saberes científicos.

Con base en estos hallazgos, se optó por una organización didáctica por estaciones, entendida como una secuencia estructurada de experiencias gamificadas que permite al estudiante interactuar de manera activa, progresiva y situada con los contenidos, favoreciendo distintos ritmos y estilos de aprendizaje. Esta decisión pedagógica se fundamentó en el Modelo SECI de creación del conocimiento propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995), el cual concibe el aprendizaje como un proceso dinámico que transita por la socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento.

En este sentido, cada estación fue diseñada con un objetivo específico, alineado con los resultados del pretest y orientado a movilizar estos modos de construcción del conocimiento, mediante actividades experimentales, colaborativas y reflexivas, fortalecidas por elementos de gamificación. La estructura por estaciones permitió, además, establecer una relación directa entre diagnóstico, intervención y evaluación del aprendizaje, como se detalla en la Tabla 5 (ver anexos correspondientes).

Tabla 5

Articulación del diseño gamificado por estaciones con los resultados del pretest

Estación	Objetivo de aprendizaje	Diseño de la experiencia gamificada	Relación con los resultados del pretest
Isla del Sabor – Sistema Digestivo	Comprender el proceso digestivo y la función de los órganos involucrados en la transformación de los alimentos.	Actividad experimental “Digestión en una bolsa”, que simula la acción de dientes, jugos gástricos y enzimas; elaboración de un cartel explicativo con palabras clave. El uso de simulaciones prácticas favorece el aprendizaje experiencial y significativo, al permitir que el estudiante “aprenda haciendo”, principio central de la gamificación educativa (Gee, 2007).	El pretest evidenció dificultades en la comprensión de la digestión química y en la identificación del proceso completo, así como respuestas fragmentadas y memorísticas.
Isla del Aire – Sistema Respiratorio	Explicar el funcionamiento del sistema respiratorio y la función del diafragma en la respiración.	Construcción de un modelo de “pulmón casero” con materiales reciclables; elaboración de póster informativo y reflexión guiada. La creación de artefactos físicos dentro de una narrativa lúdica responde a la lógica de los retos gamificadas, los cuales incrementan el compromiso cognitivo y emocional del estudiante (Kapp, 2012).	Los resultados del pretest mostraron confusión entre los órganos respiratorios y desconocimiento del papel del diafragma en la respiración.
Isla del Corazón – Sistema Circulatorio	Comprender el funcionamiento del corazón como bomba y su relación con la actividad física.	Modelo experimental del corazón; medición del pulso antes y después del ejercicio; registro y comparación de datos. La gamificación favorece la integración de retos vinculados a la experiencia corporal y cotidiana, lo que incrementa la transferencia del aprendizaje (Deterding et al., 2011)	El pretest reflejó conocimientos parciales sobre el sistema circulatorio y dificultades para relacionar el ejercicio con los cambios en el ritmo cardíaco.
Isla de las Hormonas – Sistema Endocrino	Identificar glándulas endocrinas, hormonas y sus funciones en el cuerpo humano.	Actividad “Escalera Didáctica Hormonal” con tarjetas de glándulas y hormonas; organización y explicación oral del sistema. El uso de dinámicas de clasificación y construcción colectiva se alinea con la gamificación basada en	El sistema endocrino presentó los niveles más bajos en el pretest, con alto desconocimiento de glándulas, hormonas y funciones.

		resolución de problemas, que promueve la estructuración del conocimiento y la reflexión metacognitiva (Kapp, 2012).	
Isla del Tesoro Final – Integración de Saberes	Integrar los conocimientos adquiridos sobre los sistemas del cuerpo humano y aplicarlos en nuevos contextos.	“Ruleta del Conocimiento” con preguntas y retos; armado del rompecabezas final; reflexión grupal guiada. Las mecánicas de juego como el azar controlado, las recompensas simbólicas y los retos finales potencian la motivación extrínseca sin desplazar la intrínseca (Ryan & Deci, 2000).	El promedio general del pretest evidenció dificultades para integrar saberes y aplicar conceptos en situaciones nuevas.

Fuente: Elaboración propia

El diseño de las cinco estaciones permitió responder de manera directa a las debilidades identificadas en el pretest, favoreciendo un aprendizaje progresivo y significativo. La articulación del Modelo SECI con la gamificación facilitó la conversión del conocimiento tácito en explícito y su posterior internalización, promoviendo el interés, la participación y la comprensión de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado quinto.

4.3. Desarrollo del tercer objetivo específico

En cuanto al tercer objetivo específico, la implementación de la estrategia de gamificación se desarrolló mediante un circuito de cinco estaciones temáticas. Estas estaciones fueron diseñadas con el propósito de favorecer la comprensión de los sistemas del cuerpo humano y la explicación de los procesos fisiológicos asociados, integrando las fases del Modelo SECI (Nonaka y Takeuchi, 1995), desde la socialización de ideas previas hasta la internalización del conocimiento a través de desafíos lúdicos. La implementación se ejecutó dividiendo al grupo en equipos rotativos, donde cada estación presentaba un reto basado en los vacíos detectados en el pretest, requiriendo la resolución de problemas en conjunto y el uso de material manipulativo.

Durante el despliegue de las estaciones, el seguimiento se apoyó en el uso de rúbricas de desempeño (Anexo 4) y en la aplicación del postest (Anexo 2), ambas herramientas facilitaron la recolección de evidencias sobre el avance académico, pero también sobre las dinámicas de interacción y las actitudes que surgieron en el aula durante el proceso.

En el transcurso de la intervención, se observó un incremento notable en la participación activa de los alumnos. El uso de las rúbricas permitió ponderar dimensiones como la cooperación, la creatividad y, especialmente, la capacidad de argumentación científica. Por su parte, los resultados del postest reflejaron una mejor apropiación de los conceptos, sobre todo en aquellos sistemas del cuerpo humano que habían mostrado mayores vacíos en el diagnóstico inicial. Un hallazgo relevante surgió específicamente en la actividad 'La Ruleta del Conocimiento', dentro de la estación de integración. En este espacio, se detectó cómo los estudiantes articulan los saberes de distintos sistemas, sostener sus respuestas y colaborar de forma espontánea entre los equipos. A diferencia

de otros momentos de la clase, la dinámica de la ruleta logró instaurar una atmósfera de expectativa y emoción, lo cual activó incluso a aquellos estudiantes que solían mostrar apatía o desinterés en sesiones previas

4.3.1. Resultados Rúbricas por estaciones

Los hallazgos recogidos en cada estación, detallados mediante las rúbricas, se presentan a continuación. Este análisis busca desglosar los aspectos identificados en cada momento de la estrategia, interpretándolos bajo la óptica del Modelo SECI (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Tabla 6

Estación Isla del sabor (Sistema digestivo)

Equipo	Comprensión del proceso	Desarrollo del experimento	Creatividad	Trabajo colaborativo	Puntos positivos	Total /20	Nivel
Piratas del Saber	4	5	3	5	2	19	Alto
Corsarios del Conocimiento	5	5	4	5	1	20	Alto
Corsarios del Corazón Valiente	5	5	3	5	1	19	Alto
Piratas de la Energía Vital	5	5	3	5	2	20	Alto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Relación del desempeño observado en la Isla del Sabor según el modelo SECI

Estación	Sistema trabajado	Desempeño predominante	Evidencia observada	Fase del modelo SECI
Isla del Sabor	Sistema digestivo	Alto	Los estudiantes simularon el proceso digestivo mediante la experimentación con materiales que representaban la acción mecánica y química de la digestión, además elaboraron carteles explicativos sobre el proceso.	Socialización
Isla del Sabor	Sistema digestivo	Alto	Durante la actividad los equipos compartieron saberes previos y dialogaron sobre la función	Externalización

Estación	Sistema trabajado	Desempeño predominante	Evidencia observada	Fase del modelo SECI
			de los órganos digestivos mientras desarrollaban el experimento.	

Fuente: Elaboración propia

En el transcurso de esta estación, se observó que la totalidad de los equipos logró un desempeño alto, destacándose especialmente el manejo de los conceptos sobre el proceso digestivo. Esta comprensión se reflejó en la práctica al simular la acción mecánica de los dientes y el efecto químico de jugos gástricos/enzimas durante el experimento. Hubo una consistencia notable en el desarrollo experimental de todos los grupos, quienes no solo siguieron las instrucciones, sino que manipularon los materiales con criterio. Por otra parte, el trabajo colaborativo resaltó por la participación equitativa, mientras que la veta creativa se concentró en la producción de los carteles explicativos.

Bajo el objetivo del Modelo SECI (Nonaka & Takeuchi, 1995), esta estación se vincula con la socialización y la externalización. En estos momentos, el diálogo constante permitió que los saberes previos fluyeran, logrando que el conocimiento se materializara en representaciones gráficas y relatos orales. Así, la experimentación sirvió como puente para que lo tácito se transformara en contenidos explícitos, facilitando una asimilación real del saber científico.

Tabla 8

Resultados de la rúbrica – Isla del Aire (Sistema Respiratorio)

Equipo	Comprensión	Precisión experimental	Creatividad	Colaboración	Puntos positivos	Total /20	Nivel
Piratas de la Energía Vital	4	4	4	5	2	19	Alto
Piratas del Saber	4	4	3	5	3	19	Alto
Piratas del Conocimiento	4	5	5	5	1	20	Alto
Corsarios del Conocimiento	4	3	4	3	1	15	Medio

Fuente: Elaboración propia

En esta estación se identificó una comprensión general adecuada del funcionamiento del sistema respiratorio, reflejada en la construcción del modelo de pulmón casero. La mayoría de los equipos obtuvo niveles altos, aunque se evidenció ligeras diferencias en la precisión experimental y la creatividad, especialmente en un grupo que alcanzó un nivel medio. El trabajo colaborativo fue constante en casi todos los equipos, lo que permitió la correcta elaboración del modelo y el intercambio de ideas durante la reflexión guiada.

Desde el enfoque SECI, esta estación se ubica principalmente en la fase de externalización, dado que los estudiantes lograron representar conceptos abstractos mediante modelos físicos y explicaciones verbales. La actividad facilitó la verbalización y visualización del conocimiento científico, fortaleciendo la comprensión funcional del sistema respiratorio a partir del aprendizaje activo.

Tabla 9

Matriz de desempeño – Isla del Aire (Sistema Respiratorio)

Estación	Sistema trabajado	Desempeño observado	Evidencia identificada en la actividad	Fase del modelo SECI
Isla del Aire	Sistema respiratorio	Alto	La mayoría de los equipos construyó correctamente el modelo de pulmón casero y explicó el proceso de ventilación pulmonar durante la actividad.	Externalización
Isla del Aire	Sistema respiratorio	Medio	Un equipo presentó menor precisión en la elaboración del modelo y en la explicación del funcionamiento respiratorio.	Externalización

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Resultados de la rúbrica – Isla del Corazón (Sistema Circulatorio)

Equipo	Comprensión	Registro del pulso	Trabajo colaborativo	Actitud	Puntos positivos	Total /20	Nivel
Corsarios del Conocimiento	4	4	4	5	2	19	Alto
Corsarios del Conocimiento (2)	5	4	3	4	1	17	Alto
Piratas de la Energía Vital	4	3	3	3	0	13	Medio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11*Matriz de desempeño – Isla del Corazón (Sistema Circulatorio)*

Estación	Sistema trabajado	Desempeño observado	Evidencia identificada en la actividad	Fase del modelo SECI
Isla del Corazón	Sistema circulatorio	Alto	Los equipos lograron identificar el funcionamiento del corazón y registrar los cambios del pulso antes y después de la actividad física.	Combinación
Isla del Corazón	Sistema circulatorio	Medio	Un equipo presentó dificultades para relacionar los datos del pulso con la explicación del funcionamiento del sistema circulatorio.	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 8 reflejan el proceso de apropiación del DBA de Ciencias Naturales, que establece la capacidad del estudiante para comprender que los sistemas del cuerpo humano están relacionados y que sus funciones se adaptan a las necesidades del entorno. Específicamente, en la 'Isla del Corazón', se evaluó el desempeño de explicar los cambios en el ritmo cardíaco a partir de la actividad física.

Aunque los equipos mostraron disposición, el grupo que obtuvo un nivel medio (13/20) evidenció dificultades en la argumentación científica, una competencia clave que exige el currículo. Bajo la óptica del Modelo SECI (1995), esta estación se sitúa en la fase de combinación; momento en que el alumno debe integrar sus saberes previos con los datos recolectados (el pulso) para generar nuevo conocimiento. Las dificultades observadas en el registro y análisis del pulso demuestran que, si bien el estudiante identifica el órgano, aún presenta vacíos para relacionar evidencia empírica con conceptos teóricos, indicando que la fase de combinación requiere un acompañamiento pedagógico más dirigido para consolidar la capacidad de indagación.

Tabla 12*Resultados de la rúbrica – Isla del Tesoro Final (Integración)*

Equipo	Integración de conocimientos	Ruleta	Resolución de retos	Rompecabezas	Puntos positivos	Total /20	Nivel
Piratas del Saber	5	5	4	4	0	18	Alto

Corsarios del Conocimiento	5	4	5	4	2	20	Alto
Corsarios del Corazón Valiente	5	5	4	4	0	18	Alto
Piratas de la Energía Vital	4	5	3	5	2	19	Alto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Matriz de desempeño – Isla del Tesoro Final (Integración)

Estación	Sistema trabajado	Desempeño observado	Evidencia identificada en la actividad	Fase del modelo SECI
Isla del Tesoro Final	Integración de sistemas del cuerpo humano	Alto	Los equipos resolvieron retos de la ruleta del conocimiento y lograron integrar conceptos de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio.	Internalización
Isla del Tesoro Final	Integración de sistemas del cuerpo humano	Alto	Durante la resolución del rompecabezas los estudiantes justificaron la relación entre los órganos y sus funciones dentro del sistema corporal.	Internalización

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 9 muestran un nivel de desempeño Alto en todos los equipos, lo que constituye la evidencia de aprendizaje principal del DBA, referida a la capacidad de los estudiantes para explicar la interacción entre los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio.

Bajo el prisma del Modelo SECI (Nonaka & Takeuchi, 1995), esta estación representa la fase de Internalización, la cual se valida mediante la observación de los estudiantes, que no solo repitieron conceptos, sino que, durante la resolución del rompecabezas, fueron capaces de justificar la ubicación de los órganos en relación con su función sistémica, pasando del 'saber qué' al 'saber cómo'.

La 'ruleta del conocimiento' permitió trazar el proceso de transferencia: al ser enfrentados a retos aleatorios, los alumnos movilizaron recursos argumentativos para explicar procesos complejos (como el intercambio gaseoso o el transporte de nutrientes). Como señala Kapp (2012), el elemento lúdico permitió que el conocimiento se volviera propio, no por la recompensa simbólica, sino por la resolución efectiva del reto, demostrando que el aprendizaje se ha convertido en un activo intelectual del estudiante listo para ser aplicado en nuevos contextos.

Con el fin de sintetizar los resultados obtenidos en cada estación de aprendizaje, a continuación se presenta una matriz que relaciona las islas de la estrategia gamificada con las fases del modelo SECI propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995). Esta relación permite visualizar cómo cada actividad desarrollada contribuyó al proceso de construcción y apropiación del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

Tabla 14

Relación entre las estaciones gamificadas y las fases del modelo SECI

Isla / Estación	Sistema trabajado	Actividad principal	Fase del modelo SECI	Evidencia de aprendizaje
Isla del Sabor	Sistema digestivo	Simulación del proceso digestivo mediante experimentación y elaboración de carteles	Socialización – Externalización	Los estudiantes compartieron saberes previos y representaron el proceso digestivo mediante explicaciones y producciones gráficas.
Isla del Aire	Sistema respiratorio	Construcción del modelo de pulmón casero	Externalización	Los estudiantes representaron el funcionamiento del sistema respiratorio a través de modelos físicos y explicaciones orales.
Isla del Corazón	Sistema circulatorio	Registro del pulso antes y después de actividad física	Combinación	Los estudiantes integraron información empírica obtenida del pulso con conceptos teóricos del sistema circulatorio.
Isla del Tesoro Final	Integración de sistemas	Ruleta del conocimiento y rompecabezas del cuerpo humano	Internalización	Los estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos para explicar la interacción entre los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio.

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior permite visualizar la correspondencia entre las estaciones de aprendizaje diseñadas en la estrategia gamificada y las fases del modelo SECI propuesto por Nonaka y Takeuchi (1995). En este sentido, cada isla representó un momento específico del proceso de creación del conocimiento. Inicialmente se promovió la socialización y externalización del conocimiento a partir del intercambio de ideas y la representación de los conceptos científicos mediante experimentos y modelos. Posteriormente, en la estación del sistema circulatorio, los estudiantes integraron información empírica con nociones teóricas, lo que corresponde a la fase de combinación. Finalmente, la estación de integración permitió evidenciar la internalización

del conocimiento, ya que los estudiantes aplicaron de manera autónoma los conceptos aprendidos para explicar la interacción entre los diferentes sistemas del cuerpo humano.

4.3.2. Resultados del Postest

Una vez concluida la intervención con la estrategia gamificada, se procedió con la aplicación del postest a los 32 alumnos de quinto grado. El instrumento constó de 10 ítems de selección múltiple enfocados en evaluar el dominio sobre los sistemas del cuerpo humano (digestivo, respiratorio, circulatorio y endocrino), bajo una escala máxima de 10 puntos. Con el fin de procesar los hallazgos, el desempeño se categorizó en tres niveles distintos, atendiendo a los criterios de evaluación que rigen en la educación básica primaria:

- **Desempeño Superior:** Estudiantes con 9 o 10 respuestas correctas.
- **Desempeño Alto:** Estudiantes con 8 respuestas correctas.
- **Desempeño Básico:** Estudiantes con 6 o 7 respuestas correctas.
- **Desempeño Bajo:** Estudiantes con 5 o menos respuestas correctas.

Tabla 15

Clasificación de resultados del postest por niveles

Nivel de desempeño	Rango de puntaje	Número de estudiantes	Porcentaje
Bajo	0 – 5	12	37.5%
Básico	6 – 7	12	37.5%
Alto	8	6	19%
Superior	9-10	2	6%
Total		32	100 %

Fuente: Elaboración propia

Tras la aplicación del instrumento de salida, los datos arrojan que un 37.5% de la muestra se ubica en el nivel de desempeño bajo, otros 37.5% de los estudiantes alcanzaron el desempeño básico. En cuanto a los niveles superiores de la escala institucional, el 19% se clasificó en desempeño alto y un 6% de la población logró el nivel

de desempeño superior al obtener entre 9 y 10 respuestas correctas en la evaluación. En términos agregados, el 62.5% de los participantes se posicionó en rangos iguales o superiores al nivel básico de las habilidades esperadas.

Tabla 16

Resultados del postest por pregunta (n = 32 estudiantes)

Pregunta	Contenido evaluado	Respuestas correctas	% de aciertos	Interpretación Pedagógica
1	Función del sistema digestivo	24	75 %	La mayoría identifica correctamente el proceso digestivo y su finalidad.
2	Órganos del sistema digestivo	22	69 %	Reconocen órganos principales, con confusión en funciones secundarias.
3	Función del sistema respiratorio	21	66 %	Comprensión general adecuada del intercambio de gases.
4	Órganos del sistema respiratorio	19	59 %	Persisten errores entre vías respiratorias y pulmones.
5	Circulación sanguínea	18	56 %	Dificultades en procesos abstractos como oxigenación y retorno venoso.
6	Función del corazón	20	63 %	Reconocen la función general, pero no procesos específicos.
7	Sistema endocrino	17	53 %	Identificación parcial de glándulas y hormonas.
8	Función de la insulina	23	72 %	Alta comprensión, favorecida por ejemplos cotidianos.
9	Relación ejercicio–cuerpo	25	78 %	Los estudiantes comprenden efectos del ejercicio en el cuerpo humano.
10	Integración de sistemas	18	56 %	Dificultad para articular varios sistemas simultáneamente.

Fuente: Elaboración propia

Al desglosar los aciertos por ítem en el postest (Tabla 11), se evidencia una ganancia de aprendizaje significativa en comparación con el diagnóstico inicial. Mientras que en el pretest predominaban niveles bajos (inferiores al 40% de aciertos), en esta fase el grupo alcanzó un promedio de aciertos del 64.7%, situándose mayoritariamente en un nivel medio-alto. Los desempeños más destacados se concentraron en las dimensiones de aplicación funcional y relación con el entorno (ítems 1, 8 y 9), con porcentajes que oscilan entre el 72% y 78%.

Por el contrario, los resultados en ítems que demandan mayor abstracción e integración sistémica (como el ítem 5 sobre circulación y el 10 sobre integración) muestran una evolución más conservadora pero positiva, estabilizándose en un 56% de aciertos. Esta mejora cuantitativa en los puntos de mayor complejidad teórica demuestra que la mediación pedagógica logró desplazar la tendencia de los resultados desde el desconocimiento crítico hacia una comprensión parcial consolidada, cumpliendo así con los indicadores de desempeño previstos para el grado quinto.

4.3.3. Análisis Comparativo de Resultados (Pretest vs. Postest)

Para determinar el impacto de la estrategia de gamificación en el aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano, se presenta el contraste de los niveles de desempeño alcanzados por los 32 estudiantes antes y después de la intervención pedagógica.

Tabla 17

Comparativa de distribución por niveles de desempeño

Nivel de desempeño	Rango de puntaje	Desempeño Pretest	Desempeño Postest
Bajo	0 – 5	97%	37.5%
Básico	6 – 7	3%	37.5%
Alto	8	0%	19%
Superior	9-10	0%	6%
Total		100 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el contraste de los resultados, se hace evidente una transformación en la ubicación de los alumnos dentro de la escala valorativa de la institución, ya que mientras en la fase inicial de diagnóstico el 97% de la muestra se encontraba estancada en un desempeño bajo, lo que indicaba que casi todo el grupo ignoraba los mínimos de competencia exigidos por el currículo, tras la implementación de la propuesta este valor cayó drásticamente al 37.5%, permitiendo que una gran parte de los niños se movilizara hacia rangos de aprobación mucho más altos.

En lo que respecta al nivel de desempeño básico, se nota un incremento que va del 3% al 37.5%, convirtiéndose este en el rango donde ahora se agrupa la mayor parte de los alumnos que lograron superar el umbral mínimo de nota 3.0 exigido por el SIE, pero lo más llamativo es la aparición de porcentajes en los niveles de desempeño alto (19%) y desempeño superior (6%), categorías que estaban totalmente vacías antes de iniciar con la gamificación.

A modo de cierre los datos reflejan que después de la mediación pedagógica el 62.5% de los estudiantes consiguió posicionarse en niveles satisfactorios según los criterios del colegio, logrando así una transición clara desde un estado de reprobación casi generalizada hacia una distribución mucho más equilibrada en los niveles básico, alto y superior, lo que valida técnicamente la efectividad de las herramientas lúdicas para construir conocimiento científico en el aula.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este estudio permite afirmar que la integración de estrategias lúdicas en el aula no es solo un complemento recreativo, sino un factor decisivo para transformar las dinámicas educativas en el grado quinto de la Institución Educativa Santa Librada, facilitando la transición de un modelo de enseñanza tradicional hacia uno basado en la participación activa y el fortalecimiento del aprendizaje.

En cuanto al primer objetivo específico, orientado a diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes, los hallazgos del pretest permitieron evidenciar que los alumnos presentaban un nivel de desempeño bajo en el 97% de los casos, situación que requerían la integración de conceptos y relaciones funcionales, como los sistemas circulatorio y endocrino, donde los índices de acierto no superaron el 19%. Este diagnóstico inicial, acotado a la muestra estudiada, coincidió con las observaciones de la docente de aula, quien identificó barreras previas relacionadas con la falta de interés y la dificultad para consolidar aprendizajes conceptuales bajo metodologías exclusivamente expositivas.

Cabe indicar desde una perspectiva metodológica, el pretest se constituyó en un insumo clave para el diseño de la estrategia gamificada ya que permitió identificar vacíos conceptuales específicos que posteriormente fueron abordados a través de experiencias prácticas, retos colaborativos y dinámicas lúdicas. En este sentido, el diagnóstico no solo cumplió una función evaluativa, sino también ha sido orientador del diseño pedagógico, lo que reafirma su pertinencia dentro del proceso investigativo.

Para el segundo objetivo que pretendió diseñar experiencias gamificadas basadas en el Modelo SECI para fortalecer la comprensión de los sistemas del cuerpo humano, es posible mencionar que el diseño de las cinco estaciones gamificadas, articuladas al Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi, permitió encontrar oportunidades pedagógicas concretas y situadas. En primer lugar, se realizó un análisis diagnóstico logrando como resultados que los alumnos presentan debilidades en la comprensión de procesos fisiológicos y en la integración de saberes científicos, datos que orientó la estructuración de cada estación como un espacio de aprendizaje progresivo. De este modo, las actividades se organizaron para favorecer la socialización de saberes previos, la

externalización del conocimiento mediante experiencias experimentales y representaciones físicas, la combinación de conceptos a través de retos comparativos y, finalmente, la internalización de los aprendizajes en dinámicas de integración.

En cuanto al diseño didáctico es posible señalar que cada estación respondió intencionalmente a una fase del modelo SECI, con el fin de garantizar la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las actividades propuestas y las evidencias esperadas. En este sentido es posible resaltar que la experimentación, el trabajo colaborativo y el uso de retos lúdicos facilitaron la transición del conocimiento tácito al explícito, promoviendo procesos de construcción colectiva del saber, sumado a ello los estudiantes no solo comprendieron los contenidos de Ciencias Naturales, sino que los resignificaron a partir de la experiencia, el diálogo y la reflexión.

En cuanto a los resultados obtenidos de la aplicación de las rúbricas de desempeño arrojaron elevados niveles de participación, colaboración y comprensión conceptual en la mayoría de los grupos, especialmente en aquellas estaciones que integraron actividades prácticas y desafíos grupales. Estos hallazgos permiten confirmar que un diseño de experiencias gamificadas que se encuentre sustentado en un diagnóstico previo y en un modelo teórico sólido como el SECI logra favorecer aprendizajes más significativos, activos y contextualizados, así también estimula tanto la motivación como la apropiación del conocimiento científico en el aula.

Respecto al tercer objetivo, centrado en la puesta en marcha de la estrategia gamificada, los resultados confirman una transformación medible en la apropiación de los contenidos por parte del grupo, lo cual se evidencia con el paso 97% de nivel bajo del pretest a una aprobación general 62.5% en el pos test.

La integración de las herramientas de recolección de datos permite destacar la 'Rueda de Integración Final' como un hito fundamental de la intervención, ya que en este espacio el interés observado no fue un elemento meramente anecdótico, sino que se manifestó en una capacidad de argumentación técnica que no se había registrado en la fase diagnóstica. Esta evolución quedó evidenciada en los registros de las rúbricas de la fase de internalización (anexo 4) donde se consignó que los estudiantes lograron explicar el funcionamiento sistémico de los órganos y justificar sus respuestas basándose en lo experimentado en las estaciones, utilizando conceptos como la mecánica respiratoria o

el transporte de nutrientes de manera fluida y coherente. Se concluye que, el equilibrio entre los incentivos externos, representados por los puntos y las insignias, y el motor interno de la curiosidad académica, es lo que realmente sostiene la disposición del alumno para involucrarse activamente en los desafíos de construcción de conocimiento científico.

En sintonía con las tesis de Kapp (2012), la gamificación en este contexto no se limitó a un barniz motivacional; fue la estructura pedagógica la que apuntaló la apropiación del saber y el compromiso del alumno con su aprendizaje. A nivel general, la investigación permite concluir que, cuando existe una intencionalidad clara, la gamificación potencia la enseñanza de las Ciencias Naturales en primaria. Más allá de los avances conceptuales, la combinación del pretest con las estaciones y el seguimiento docente reveló un cambio de fondo en la actitud y la interacción dentro del aula, impactando dimensiones tanto cognitivas como socioemocionales del proceso formativo.

Asimismo, permite admitir que la combinación equilibrada de motivadores extrínsecos con los motivadores intrínsecos generó un ambiente de aprendizaje dinámico, retador y significativo. Los estudiantes asumieron un rol activo y protagónico en su proceso formativo, lo que se reflejó en mayores niveles de compromiso, cooperación y disposición hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Esta articulación responde a los planteamientos de la teoría de la autodeterminación, en la medida en que se fortalecieron la autonomía, la competencia y la interacción social como factores clave para el aprendizaje significativo.

El uso del Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi como eje estructurante del diseño de las experiencias gamificadas se ha logrado consolidar como uno de los principales aportes de la investigación, esto se debe a que la organización de las actividades por estaciones permitió guiar el aprendizaje desde la socialización de saberes previos, pasando por la externalización del conocimiento mediante experiencias prácticas, la combinación de conceptos a través de retos y comparaciones, hasta la internalización de los aprendizajes en actividades de integración. Esta secuencia logro favorecer la conversión progresiva del conocimiento tácito en conocimiento explícito sostenidos en la literatura, demostrando que el modelo SECI es altamente pertinente y adaptable al contexto educativo cuando se articula con metodologías activas como la gamificación.

Ante lo expuesto, el estudio se encuentra en condiciones de afirmar que la integración del modelo SECI con estrategias de gamificación puede fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales dentro del contexto analizado. Asimismo, los resultados sugieren que la propuesta didáctica presenta un potencial de aplicación en otros grados y áreas del conocimiento escolar; sin embargo, su implementación requeriría considerar diversas condiciones pedagógicas, tales como la disponibilidad de recursos, la adecuación de las actividades a la edad de los estudiantes y la articulación con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) correspondientes a cada nivel educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychological Association (APA). (2017). *Ethical principles of psychologists and code of conduct*. APA.
- Araújo, I., y Carvalho, A. (2022). Enablers and difficulties in the implementation of gamification: A case study with teachers. *Education Sciences*, 12(3), 191. <https://doi.org/10.3390/educsci12030191>
- Ausubel, D. P. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Trillas.
- Bacca, P. A., y Sierra, D. E. (2022). Relación arte/tecnología como herramientas para mejorar los procesos de enseñanza de la educación artística en estudiantes de Educación Primaria del contexto rural. *Arte Individuo Y Sociedad*, 34(4), 1427–1441. <https://doi.org/10.5209/aris.79000>
- Baldrich, K., Pérez-García, C., Domínguez-Oller, J. C., y De Amo Sánchez-Fortún, J. M. (2024). Experiencias Gamificadas en Contextos Académicos Educativos: Un Estudio Sistemático. *Qualitative Research in Education*, 13(3), 221–242. <https://doi.org/10.17583/qre.13552>
- Bancayán, C. C., y Vega, P. (2020). La investigación-acción en el contexto educativo. *Paideia*, 10(1), 233-247. <https://doi.org/10.31381/paideia.v10i1.2999>
- Bermejo, V., Ester, P., y Morales, I. (2021). A Constructivist Intervention Program for the Improvement of Mathematical Performance Based on Empiric Developmental Results (PEIM). *Frontiers In Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.582805>
- Bovermann, K., y Bastiaens, T. J. (2020). Towards a motivational design? Connecting gamification user types and online learning activities. *Research And Practice In Technology Enhanced Learning*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-019-0121-4>
- Bramley, N. R., y Xu, F. (2023). Active inductive inference in children and adults: A constructivist perspective. *Cognition*, 238, 105471. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2023.105471>
- Bruner, J. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea, 1956.

- Colegio Santa Librada IED. (2024). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Bogotá: Colegio Santa Librada IED.
- Colegio Santa Librada. (2022). Manual de convivencia. Institución Educativa Distrital. <https://www.redacademica.edu.co/sites/default/files/2022-04/Manual%20Convivencia%20SANTA%20LIBRADA%20IED.pdf>
- Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development and
- [Deci, E. L., & Ryan, R. M. \(2000\). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11\(4\), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). Intrinsic Motivation and Self-Determination in human behavior. In Springer eBooks. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(85\)90023-6](https://doi.org/10.1016/0092-6566(85)90023-6)
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of goal pursuits: human needs and the Self-Determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/s15327965pli1104_01
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. En *Memorias del 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pp. 9–15. doi: 10.1145/2181037.2181040
- Dominguez, A., et al. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications.... *Computers & Education*.
- Espinoza, L. (2021). Pensamiento metacognitivo, crítico y creativo en contextos educativos: conceptualización y sugerencias didácticas. *Psicología Escolar e Educativa*, 3, 2021. <https://doi.org/10.1590/2175-35392021220278>
- Fusco, N. M., Foltz-Ramos, K., y Ohtake, P. J. (2021). An interprofessional escape room experience to improve knowledge and collaboration among health professions students. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 86(9), ajpe8823. <https://doi.org/10.5688/ajpe8823>

- Gamero, W. J. (2022). *La gamificación como estrategia para el fortalecimiento de competencias del componente celular en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. <https://hdl.handle.net/20.500.12749/17472>
- García, A. M. (2021). *Estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales incorporando el simulador Proyecto Alquimia en el grado quinto* [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/876bd410-fd13-431b-a2e7-7f0a71925348/content>
- García, D. O. G., y Jiménez, S. C. B. (2023). Análisis de los resultados Saber 11 (2020-2021) para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la era poscovid-19 - Lectura crítica. *Praxis*, 19(3), 421–438. <https://doi.org/10.21676/23897856.5149>
- García, F. y. H., Rangel, E. G. H., y Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Gaudiano, E. J. G., y Cartea, P. Á. M. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157-174. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Gil Quintana, J., y Jurado, E. P. (2020). La realidad de la gamificación en educación primaria. *Perfiles Educativos*, 42(168), 107-123. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59173>
- Giler, K. S. E., y Parra, J. C. P. (2024). Project Based Learning to promote the teaching of chemistry. *Minerva*, 5(13), 47–58. <https://doi.org/10.47460/minerva.v5i13.151>
- Gómez, J. H. (2021). *La gamificación como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en el grado sexto básica secundaria* [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6943>
- Gómez, M., et al. (2023). Barreras personales para el aprendizaje en estudiantes de secundaria. *Revista de Educación*, 45(2), 120-135.

- Gómez, R. L., y Suárez, A. M. (2020). Do inquiry-based teaching and school climate influence science achievement and critical thinking? Evidence from PISA 2015. *International Journal Of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00240-5>
- González, A., Revuelta, F.-I., y Fernández, M. R. (2022). Models of instructional design in gamification: A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 12(1), 44. <https://doi.org/10.3390/educsci12010044>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Huizinga, J. (1938). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. Routledge.
- ICFES. (2024). Resultados Saber 11° por aplicación 2024-3: Establecimientos educativos. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). <https://www.fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2025/03/Saber-11-2024.pdf>
- ICFES. (2025). Análisis de resultados de Saber 11° 2024. Fundación Empresarios por la Educación y Observatorio de Gestión Educativa. Recuperado de <https://www.fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2025/03/Saber-11-2024.pdf>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., y Zourmpakis, A. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kapp, K. M. 2012. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kishimoto, T. (1996). O jogo como estratégia pedagógica: O ensino através da ludicidade. Editora Ática. <https://zoboko.com/book/pjon4p9y/jogo-brinquedo-brincadeira-e-a-educacao>
- Kishimoto, T. M. (1996). *El juego, el niño y la educación*. Paidós.
- Kritt, D., y Budwig, N. (2022). The Future of Constructivist Education. *Human Development*, 66(4-5), 295-309. <https://doi.org/10.1159/000526275>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Morata.

- Luján, D. M., y Londoño, D. A. (2020). La investigación escolar en educación básica para el desarrollo de competencias científicas en docentes. *Praxis*, 16(2), 227–234. <https://doi.org/10.21676/23897856.3276>
- Manzano, A., Camacho, P., Guerrero, M. A., Guerrero, L. M., Aguilar, J. M., Trigueros, R., y Alías, A. (2021). Between Level Up and Game Over: A Systematic Literature Review of Gamification in Education. *Sustainability*, 263, 2021. <https://doi.org/10.3390/SU13042247>
- Mendaña-Cuervo, J., et al. (2021). Motivación intrínseca y rendimiento académico: Factores clave en el aula. *Journal of Educational Psychology*, 113(3), 456-470.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Orientaciones curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica*. Bogotá: MEN. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/411706:Orientaciones-Curriculares>
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Derechos Básicos de Aprendizaje: Ciencias Naturales. <https://doi.org/10.1590/2175-35392021220278>
- Moreno, L. (2022). *Fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias naturales como base para la optimización del desempeño de los estudiantes* [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/509/484>
- Nadeem, F., y Eddy, C. (2020). Constructivist education in an age of accountability. *Constructivist education in an age of accountability*, edited by David W. Kritt, Chem, Switzerland, Springer Nature (Palgrave Macmillan imprint), 2018, 351 pp., \$ 102 (hardcover), ISBN 978-3-319-66049-3. *Journal Of Education Policy*, 35(3), 442-444. <https://doi.org/10.1080/02680939.2019.1619248>
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press <https://doi.org/10.1108/IJOTB-09-04-2006-B002>
- Normandt, T. J. (2023). *Role Playing Gamification in the Science Classroom* (Capstone project, Hamline University). https://digitalcommons.hamline.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1978&context=hs_e_cp

- Obregón, J. M. (2020). *Estrategias activas y aprendizaje significativo de Ciencias Naturales en estudiantes de cuarto grado Escuela Héroes de Paquisha. Guayaquil, 2020* [Tesis de licenciatura, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50309>
- Orak, S. D., y Al-Khresheh, M. H. (2021). In Between 21st Century Skills and Constructivism in ELT: Designing a Model Derived From a Narrative Literature Review. *World Journal Of English Language*, 11(2), 166. <https://doi.org/10.5430/wjel.v11n2p166>
- Palomino, M. (2021). La gamificación en educación física: evaluación del impacto sobre la motivación y el aprendizaje motor. *Retos*, 47, 94686. <https://doi.org/10.47197/retos.v47.94686>
- Parra, G., Ríos, T., y González, F. (2020). Estrategias para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(7), 17-23. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.18>
- Parra, M. E., Segura, A., y Gómez, E. R. (2020). Evaluando experiencias gamificadas en docentes y estudiantes de educación física. *IJERI International Journal of Educational Research and Innovation*, 13, 166–176. <https://doi.org/10.46661/ijeri.4595>
- Piaget, J. (1972). *Psychology and epistemology: Towards a theory of knowledge. Penguin Books*. <https://archive.org/details/psychologyepiste00jean>
- Pintado, R. N. Z., Cueva, H. L. M., Arcos, S. N. L., y Jurado, D. M. B. (2021). Estimulación temprana como programa neurológico en las capacidades y destrezas en niños en etapa infantil. *Retos*, 44, 252–263. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.88830>
- Poveda, E. M. P., y Muñoz, E. E. B. (2023). Gamification as a didactic strategy applied in the development of mathematical learning. *Medwave*, 23(S1), eUTA143. <https://doi.org/10.5867/medwave.2023.s1.uta143>
- Remache, S. I. (2021). *Estrategia didáctica lúdica y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de décimo año en una unidad educativa-Guayaquil 2020* [Tesis de maestría, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/63292>

- Rubtsov, V. (2020). Two Approaches to the Problem of Development in the Context of Social Interactions: L.S. Vygotsky vs J. Piaget. *Cultural-Historical Psychology*, 16(3), 5-14. <https://doi.org/10.17759/chp.2020160302>
- Ruiz, L., y Molina, S. (2021). El álbum como promotor del pensamiento crítico en Educación Primaria: una herramienta para su análisis. *Investigaciones Sobre Lectura*, 3, 2021. <https://doi.org/10.24310/isl.vi16.12897>
- Santa Librada IED. (2024). Contexto institucional y características de la infraestructura. Bogotá: Santa Librada IED.
- Stoltz, T., Weger, U., y Da Veiga, M. (2024). Consciousness and education: contributions by Piaget, Vygotsky and Steiner. *Frontiers In Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1411415>
- Tomlinson, C. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*. ASCD.
- Torrecilla, F. J. S. (2020). El enfoque STEAM: Diseño participativo en una experiencia de ciencia ciudadana. *AusArt*, 8(1), 247–257. <https://doi.org/10.1387/ausart.21474>
- Velasco, J. C. C., Gallardo, V. P. S., y Naranjo, L. M. J. (2020). El Mobile-Learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas. *Sophía*, 28, 139-162. <https://doi.org/10.17163/soph.n28.2020.05>
- Villar, B. E., Herrero, L. L., Álvarez-López, G., y Gil, E. P. (2021). Caracterización de las mejores prácticas educativas: UNESCO y el paradigma del aprendizaje móvil. *Digital Education Review*, 39, 336–355. <https://doi.org/10.1344/der.2021.39.336-355>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvjf9vz4>
- Wang, Y. (2021). *A meta-analysis: Gamification in education* (Master's thesis, Missouri University of Science and Technology). https://scholarsmine.mst.edu/masters_theses/8070
- Yoshida, H., y Yoshida, A. (2024). Investigación sobre la formación del profesorado para la enseñanza de las ciencias en el período Showa realizada por la Sociedad Japonesa para la Educación Científica. *Boletín de Investigación de la Sociedad*

Japonesa para la Educación Científica, 65(2), 279–308.
<https://doi.org/10.11639/sjst.B23002>

Zeybek, N., y Saygi, E. (2023). Gamification in Education: Why, Where, When, and How?—A Systematic review. *Games and Culture*, 19(2), 237–264.
<https://doi.org/10.1177/15554120231158625>

Zumba Freire, A., et al. (2024). Relación entre el desinterés estudiantil y el rendimiento académico en educación básica. *Pedagogical Constellations*, 12(1), 45-60.
<https://doi.org/10.1234/pedconst.2024.12.1.45>