

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Implementación de estrategias motivantes para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de preparatoria mediante herramientas lúdicas digitales.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Josué Daniel Méndez Ayala

Dirigido por:

Dra. Ana Marcela Herrera Navarro

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DGBSDI-UAQ

La presente obra está bajo la licencia:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada , brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios . Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .

SinDerivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Implementación de estrategias motivantes para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de preparatoria mediante herramientas lúdicas digitales

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Josué Daniel Méndez Ayala

Dirigido por:

Dra. Ana Marcela Herrera Navarro

Dra. Ana Marcela Herrera Navarro

Presidente

Dr. Hugo Moreno Reyes

Secretario

Dr. José Eduardo Rodríguez Guevara

Vocal

Dr. Hugo Jiménez Hernández

Suplente

M.S.I. Laura Chavero Basaldúa

Suplente

Dedicatorias

La fuerza del hombre es débil, y cuando ya no hay otra tabla a la cual sujetarte en el mar de la vida, Dios cuida y guarda tus caminos, por ello, le dedico y agradezco a él por darme la fortaleza para alcanzar este objetivo.

Le dedico este logro a mi esposa, que fue quien me acompañó todo el estrés y los sacrificios para llegar hasta aquí.

Dedico este esfuerzo a mis papás, hermana y sobrina, por dejar en mí, sus enseñanzas y vivencias que forjaron quien soy el día de hoy.

A mi cuñado, por saber ser amigo y apoyo en los momentos complicados durante este proceso.

Y, por último, le dedico este trabajo a todos los estudiantes que, desde mis inicios en el mundo de la docencia, le dejaron algo a este proyecto.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro y a la Facultad de Informática por permitirme ser parte de esta gran institución y poder forjar nuevos conocimientos con el apoyo de cada uno de sus docentes.

Agradezco a Secihti, por brindar el apoyo económico que me permitió llevar a cabo esta investigación y llegar a buen término la conclusión de la misma.

Agradezco a la Dra. Ana Marcela Herrera Navarro por su siempre puntual orientación a lo largo de este camino.

Por último, agradezco a la administración Escuela de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro, que me permitió llevar a cabo esta intervención.

Índice

Índice de tablas....9
Índice de figuras....12
Resumen en español....14
Abstract....15
I Introducción....15
II Antecedentes....17
III Fundamentación teórica....21
3.1 La motivación....21
3.1.1 La motivación intrínseca y extrínseca....22
3.1.2 Factores que influyen en la motivación del estudiante....23
3.1.3 La teoría de la motivación de *McClelland*....25
3.1.4 El estado de flujo....26
3.2 Las matemáticas y sus retos en la educación....27
3.2.1 Retos en la enseñanza de las matemáticas....27
3.2.2 El estrés asociado a la asignatura de las matemáticas....28
3.2.3 Altos índices de reprobación en matemáticas....31
3.2.4 Álgebra; los retos y su importancia....31
3.3 Las TIC como motivador en la enseñanza....32
3.4 Métodos y metodologías de enseñanza-aprendizaje....36
3.4.1 Aprendizaje activo....37
3.4.2 Aprendizaje basado en retos....37
3.4.3 La teoría del desarrollo próximo de Vygotsky....37

3.5 Gamificación 38
3.5.1 La gamificación y sus beneficios 38
3.5.2 La gamificación como teoría del aprendizaje 41
3.5.3 Gamificación educativa como metodología de enseñanza 42
3.5.4 La gamificación desde la psicología 43
3.5.5 Aspectos a considerar durante la gamificación 44
3.5.6 Qué no es gamificar y sus mitos 46
3.5.7 La gamificación como estrategia 47
3.5.8 Elementos de la gamificación 48
3.5.9 Etapas en el desarrollo y consideraciones para el desarrollo de actividades gamificadas 49
3.5.10 Tipos de jugadores 51
3.5.11 Modelo de *Octalysis*; una forma de hacer gamificación 51
3.5.12 Plataformas de gamificación 53
3.6 Las TIC como herramienta de gamificación en las matemáticas 54
3.7 *Harry Potter* en la gamificación 55
IV Hipótesis 56
V Objetivos 57
VI Metodología 58
6.1 Enfoque de la investigación 59
6.2 Diseño de investigación 60
6.3 Análisis previo de los grupos 61
6.4 La estrategia gamificada 61
6.4.1 Dinámicas 62

6.4.2 Mecánicas 62
6.4.3 Los componentes 72
6.4.4 Aplicando el Modelo *Octalysis* 76
6.4.5 Momentos de la estrategia 77
6.5 Evaluación final y cierre de la intervención 78
VII Resultados y discusión 80
7.1 Análisis y resultados 80
7.2 Instrumento de recolección de datos 81
7.3 Análisis de grupo experimental 82
7.3.1 Percepción hacia la materia de matemáticas, metodologías de aprendizaje y niveles de estrés del grupo experimental 82
7.3.2 Desmotivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el grupo experimental 87
7.3.3 Viabilidad y satisfacción hacia la estrategia gamificada 89
7.3.4 Análisis del desempeño académico del grupo experimental 91
7.4 Análisis de grupo de control 94
7.4.1 Percepción hacia la materia de matemáticas, metodologías de aprendizaje y niveles de estrés del grupo de control 94
7.4.2 Motivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje del tema 98
7.4.3 Análisis de los métodos de enseñanza-aprendizaje para el grupo de control 100
7.4.4 Análisis del desempeño académico del grupo de control 102
7.5 Análisis de diferencias entre grupo experimental y grupo de control 105
7.5.1 Percepción hacia la materia y las metodologías de aprendizaje 105

7.5.2 Contraste de la desmotivación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre grupo experimental y el grupo de control 113
7.5.3 Contraste de percepción entre la estrategia gamificada y el uso de métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.....117
7.5.4 Comparativa entre el desempeño académico del grupo de control y experimental en el tema leyes de los exponentes.....119
7.6. Discusión de resultados.....122
VIII Conclusiones.....128
Referencias.....132
IX Anexos 147
Anexo A (Instrumentos de recopilación de información).....147
Anexo B (Pruebas de conocimientos).....150

Índice de tablas

Tabla 1. Antecedentes sobre el uso de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas.....18
Tabla 2. Tabla de teorías del aprendizaje y la gamificación. 41
Tabla 3. Momentos de la estrategia didáctica.....77
Tabla 4. Prueba Wilcoxon: interés en matemáticas y métodos (grupo experimental) 84
Tabla 5. Rangos de Wilcoxon: interés en matemáticas y métodos (grupo experimental) 84
Tabla 6. Prueba Wilcoxon: cambios en el estrés (grupo experimental). 86
Tabla 7. Rangos de Wilcoxon: variación del estrés (grupo experimental) 86
Tabla 8. Prueba de Wilcoxon: análisis de la desmotivación en matemáticas (grupo experimental). 88
Tabla 9. Rangos de Wilcoxon: desmotivación en matemáticas (grupo experimental). 88
Tabla 10. Prueba de Wilcoxon: diferencias en desempeño académico del grupo experimental (diagnóstico–final). 93
Tabla 11. Rangos de Wilcoxon: desempeño académico del grupo experimental (diagnóstico–final).....93
Tabla 12. Prueba Wilcoxon: interés en matemáticas y métodos (grupo control). ..95
Tabla 13. Rangos de Wilcoxon: interés en matemáticas y métodos (grupo control) 95
Tabla 14. Prueba de Wilcoxon: diferencias de estrés en matemáticas y métodos (grupo control).....97
Tabla 15. Rangos de Wilcoxon: estrés en matemáticas (grupo control) 97
Tabla 16. Prueba de Wilcoxon: diferencias de desmotivación en matemáticas y métodos (grupo control).....99
Tabla 17. Rangos de Wilcoxon: desmotivación en matemáticas (grupo control)...99

Tabla 18. Prueba de Wilcoxon: diferencias en desempeño académico (diagnóstico–final, grupo control). 104
Tabla 19. Rangos de Wilcoxon: desempeño académico (diagnóstico–final, grupo control) 104
Tabla 20. Prueba Mann-Whitney: diferencias en interés y percepción de los grupos (preintervención) 105
Tabla 21. Rangos de Mann-Whitney: comparación de interés y percepción de los grupos (preintervención) 106
Tabla 22. Prueba Mann-Whitney: diferencias en interés y percepción entre grupos (postintervención) 108
Tabla 23. Rangos de Mann-Whitney: diferencias en interés y percepción entre grupos (postintervención) 108
Tabla 24. Prueba Mann-Whitney: diferencias en estrés y percepción entre grupos (preintervención). 109
Tabla 25. Rangos de Mann-Whitney: diferencias en estrés y percepción entre grupos (preintervención) 110
Tabla 26. Prueba Mann-Whitney: diferencias en estrés y percepción entre grupos (postintervención) 112
Tabla 27. Rangos de Mann-Whitney: comparación de estrés y percepción entre grupos (postintervención) 112
Tabla 28. Prueba Mann-Whitney: diferencias en desmotivación entre grupos (preintervención) 113
Tabla 29. Rangos de Mann-Whitney: comparación de desmotivación entre grupos (preintervención) 114
Tabla 30. Mann-Whitney: diferencias en desmotivación entre grupos (postintervención) 116
Tabla 31. Rangos de Mann-Whitney: comparación de desmotivación entre grupos (postintervención) 116
Tabla 32. Prueba Mann-Whitney: contraste entre estrategia gamificada y tradicional 118

Tabla 33. Rangos de Mann-Whitney: contraste entre estrategia gamificada y tradicional 118
Tabla 34. Prueba Mann-Whitney: diferencias en desempeño académico entre grupos (preintervención) 119
Tabla 35. Rangos de Mann-Whitney: diferencias en desempeño académico entre grupos (preintervención) 120
Tabla 36. Prueba Mann-Whitney: diferencias en desempeño académico entre grupos (postintervención) 121
Tabla 37. Rangos de Mann-Whitney: diferencias en desempeño académico entre grupos (postintervención) 121
Tabla 38. *Pre-test.* 147
Tabla 39. *Post-test.* 148

Índice de figuras

Figura 1. *Diagrama de investigación basada en diseño (IBD).* 58
Figura 2. *Ejemplo de una práctica de hechizos en Classroom.* 64
Figura 3. *Ejemplo de entrega de una práctica de posiciones en Classroom.* 65
Figura 4. *Pregunta en Kahoot! para la actividad "Duelo de los magos".* 66
Figura 5. *Ejemplo de casilla del juego "Tablero Mágico".* 66
Figura 6. *Ejemplo de casilla con habilidad especial.* 67
Figura 7. *Ilustración de la casilla de Severus Snape.* 68
Figura 8. *Ilustración de la casilla de Lord Voldemort.* 68
Figura 9. *Ilustración de la casilla de Albus Dumbledore.* 69
Figura 10. *Ilustración de la casilla de Trolls.* 69
Figura 11. *Tablero mágico realizado en la plataforma Genially.* 70
Figura 12. *Ejemplo de avatar seleccionable en la plataforma MyClassGame.* 72
Figura 13. *Ejemplo de puntuación en las actividades de la intervención.* 73
Figura 14. *Ejemplo de dinero y puntos obtenidos en la estrategia gamificada.* 73
Figura 15. *Poderes adquiribles en la intervención gamificada..* 74
Figura 16. *Insignias generadas en la plataforma MyClassGame.* 75
Figura 17. *Ranking de equipos generado en la plataforma MyClassGame.* 75
Figura 18. *Estudiantes realizando un reto con MyClassGame..* 78
Figura 19. *Interés en matemáticas y percepción de metodologías antes y después de la intervención (grupo experimental).* 83
Figura 20. *Estrés del grupo experimental antes y después de la intervención.* 85
Figura 21. *Desmotivación del grupo experimental antes y después de la intervención.* 87
Figura 22. *Aceptación de la estrategia gamificada (grupo experimental).* 90
Figura 23. *Satisfacción con la estrategia gamificada con herramientas tecnológicas (grupo experimental).* 91
Figura 24. *Calificaciones iniciales y finales del grupo experimental.* 92

Figura 25. *Interés en matemáticas y percepción de métodos de enseñanza antes y después de la intervención (grupo de control).* 94
Figura 26. *Estrés del grupo de control antes y después de la intervención.* 96
Figura 27. *Desmotivación del grupo de control antes y después de la intervención* 98
Figura 28. *Aceptación de la estrategia gamificada (grupo de control).* 101
Figura 29. *Satisfacción con la metodología tradicional sin herramientas tecnológicas (grupo de control).*.....102
Figura 30. *Calificaciones antes y después de la intervención (grupo de control).*103
Figura 31. *Interés en matemáticas y percepción de metodologías (grupo experimental y de control).*.....107
Figura 32. *Estrés por matemáticas y metodologías al final de la intervención (grupo experimental y de control).*.....111
Figura 33. *Desmotivación por matemáticas y metodologías al final de la intervención (grupo experimental y de control).* 115
Figura 34. *Percepción estudiantil de la metodología aplicada en ambos grupos.*117
Figura 35. *Comparación de calificaciones finales entre grupos.*.....122
Figura 36. *Examen diagnóstico.*.....150
Figura 37. *Examen de cierre.*.....151

Resumen en español

La gamificación, como estrategia, favorece el aprendizaje de conceptos y habilidades. Una estrategia didáctica cumple con elementos básicos como etapas, momentos, actividades, recursos utilizados, productos de aprendizaje y tipos de instrumento de evaluación. En el presente trabajo se muestra el desarrollo de una estrategia basada en la gamificación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes de primer semestre de la Escuela de Bachilleres Plantel Sur. Se llevó un diagnóstico en la población estudiantil, a partir de dos muestras: un grupo experimental, al cual se le aplicó una estrategia gamificada, y un grupo de control, que recibió una clase guiada. El tema de la asignatura sobre el que se trabajó fue Leyes de los exponentes. Se aplicaron cuestionarios basados en ítems y dimensiones, además de un examen diagnóstico y uno final, con el propósito de analizar el desempeño académico, la desmotivación, la percepción de estrés y la satisfacción de los estudiantes respecto a las estrategias implementadas en cada muestra. Entre los principales hallazgos, se observó que los estudiantes del grupo experimental se mostraron más motivados y menos estresados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Además, se evidenció una mejor aceptación de la gamificación respecto a la clase guiada. No obstante, los resultados en cuanto al desempeño académico y la percepción positiva hacia la asignatura no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Palabras Clave: Gamificación, Estrés, Matemáticas, Motivación

Abstract

Gamification, understood as a strategy, promotes the learning of concepts and skills. A teaching strategy includes basic elements such as stages, moments, activities, resources used, learning products, and types of assessment tools. This paper presents the development of a gamification-based strategy to improve the teaching-learning process in mathematics for first-semester students at the Escuela de Bachilleres Plantel Sur. A diagnosis was carried out on the student population, based on two samples: an experimental group, to which a gamified strategy was applied, and a control group, which received a guided class. The subject area covered was exponent laws. Questionnaires based on items and dimensions were administered, in addition to a diagnostic exam and a final exam, with the purpose of analyzing academic performance, demotivation, perception of stress, and student satisfaction with the strategies implemented in each simple. Among the main findings, it was observed that students in the experimental group were more motivated and less stressed during the mathematics teaching-learning process. In addition, there was evidence of greater acceptance of gamification compared to guided instruction. However, the results in terms of academic performance and positive perception of the subject did not show statistically significant differences.

Keywords: Gamification, Stress, Mathematics, Motivation

I Introducción

Las matemáticas son una asignatura de complejo entendimiento para los estudiantes, debido a la dificultad propia de la misma y, en ocasiones, a métodos de enseñanza obsoletos o poco atractivos (Lara *et al*., 2025). Los factores antes señalados derivan en sentimientos de estrés, frustración y desmotivación para los educandos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia. Algunas consecuencias de los factores antes señalados se ven reflejados en altos índices de reprobación, deserción y rechazo por carreras que involucran las ciencias exactas en el nivel superior de educación (Boaler & Dieckmann, 2026).

En la actualidad, el docente asume el papel de guía en el contexto educativo (Chand, 2023), por lo que tiene la responsabilidad de buscar herramientas y métodos de enseñanza que motiven a los estudiantes en el desarrollo autónomo del conocimiento. Ejemplo de ello, es la tecnología de la mano de la gamificación (Jaramillo-Mediavilla *et al*., 2024).

El involucrar la tecnología a la par de la gamificación beneficia a los estudiantes de nivel medio superior del Plantel Sur Escuela de Bachilleres UAQ, con el objetivo de ofrecer una forma innovadora y divertida de aprender las matemáticas.

En el aspecto disciplinar, el estudio pretende contribuir a reforzar el trabajo realizado por otros investigadores de América Latina sobre la importancia en la búsqueda de alternativas innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje que, a su vez, resulten motivadoras para los estudiantes en la asignatura de matemáticas, Además, se busca generar conciencia en los docentes sobre los beneficios de la capacitación e implementación de las TIC en el quehacer académico.

En Latinoamérica, una de las principales deficiencias en términos académicos, está relacionada con las matemáticas. Según los datos de la OECD (2023), que evalúa a 81 países a nivel mundial, los estudiantes de América Latina se encuentran en los últimos lugares de aprovechamiento en la materia. La prueba PISA colocó en el lugar 52 a los jóvenes de Chile, siendo este el país mejor posicionado. Una de las principales causas identificadas es la mala instrucción que reciben en la escuela. Minte *et al*. (2020) señalan que los estudiantes atribuyen el bajo rendimiento en la asignatura a tres factores esenciales, como lo son el desinterés o falta de motivación, la dificultad propia de la materia y a las estrategias didácticas que se emplean en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En México, la problemática es similar a lo que ocurre en el resto de América Latina, ya que se ha identificado la existencia de desmotivación en los estudiantes,

la cual, que es atribuible a factores académicos relacionados con las matemáticas. Hernández (2021), en su artículo para el Economista, señala que al menos un 40% de los estudiantes egresados del nivel medio superior, eligieron su carrera universitaria, teniendo como uno de los parámetros más importantes la poca o nula inclusión de la asignatura en las mismas. Además, el autor recupera la opinión de Daniela Rosales, gerente senior de Kumon México, quien expone el temor de los educandos hacia la materia derivado de las malas experiencias acumuladas, lo que conduce a la desmotivación. La CNN en español (2023) resalta que alrededor de un 34% del alumnado del país tiene niveles bajos de aprendizaje en la materia, esto, según los datos arrojados por la prueba PISA en 2022. Por otra parte, Herrera *et al*. (2024), ofrecen observaciones que complementan y refuerzan la problemática que se plantea en este trabajo, ya que, según los datos que recopilaron por parte de INEGI en 2020, el nivel medio superior de la formación escolar es en el que se presenta mayor deserción de estudiantes.

En el contexto de la Escuela de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro, Rodríguez *et al*. (2021), se señala que el 50% de los recién egresados reprueban materias relacionadas con las ciencias exactas, como lo son las matemáticas. Rodríguez-Guevara y Soto-Reyes (2021), identifican que la asimilación del conocimiento matemático resulta particularmente complicada para los aspirantes a ingresar al nivel medio superior en esta institución educativa. En el análisis de los resultados obtenidos en el examen del curso propedéutico se refleja que el álgebra es uno de los rubros en que los aspirantes presentan mayor deficiencia académica con un 52.28% de los aciertos en preguntas relacionadas con este tema, encontrándose solo por encima de estadística entre las habilidades a evaluar.

II Antecedentes

Transmitir y recibir el conocimiento matemático representa reto para alumnos y profesores. El mantener el interés por el aprendizaje de la asignatura, cambiar la

percepción de esta y de mejorar la motivación de los estudiantes, son sin duda retos prioritarios en la actualidad.

Tabla 1

Antecedentes sobre el uso de la gamificación en el aprendizaje de las matemáticas.

Autor(es)	**Variables analizadas**	**Resultados**
Guerrero *et al*. (2025)	Motivación, interés, rendimiento académico	En estudiantes, el 70% aumentó su motivación e interés en matemáticas mediante gamificación; además, se observaron mejoras en el pensamiento lógico y la persistencia en la resolución de problemas.
Angulo (2025)	Estrés, ansiedad, motivación, rendimiento	En estudiantes, la gamificación redujo el estrés y la ansiedad al disminuir el temor al error; también incrementó el compromiso y la perseverancia en ejercicios matemáticos.
Alarcón-Acosta *et al*. (2020)	Viabilidad de gamificación y TIC	En 215 estudiantes de preparatoria en Hidalgo, México, se identificó un interés generalizado por el uso de gamificación y tecnología, siempre que sea pertinente y correctamente aplicada.
León-Atiencia (2022)	Motivación en aritmética	En estudiantes de 12 a 13 años, el uso de una estrategia gamificada inspirada en videojuegos generó alta motivación, destacando el

		atractivo de la narrativa y las recompensas.
Aguilar *et al*. (2021)	Aceptación del método	En estudiantes, se observó un aumento del 33.5% en la aceptación de un modelo de enseñanza gamificado con TIC frente a métodos tradicionales.
Merchán-Chuncho *et al*. (2022)	Rendimiento en álgebra lineal	En 50 estudiantes de ingeniería, la gamificación permitió obtener mejores resultados académicos en la materia.
Tapia (2020)	Motivación	En 80 estudiantes de nivel medio superior, el 76% incrementó su motivación en comparación con asignaturas sin gamificación.
Hernández (2023)	Motivación y aprendizaje de álgebra	En 3 estudiantes (nivel secundaria y preparatoria en modalidad homeschool), se observó mayor motivación, interés en matemáticas y disposición a realizar más ejercicios con herramientas digitales.
Velázquez *et al*. (2024)	Percepción del aprendizaje	En estudiantes de nivel superior del Tecnológico de Monterrey, la gamificación (salas de escape) fue valorada positivamente; además, motivó a docentes a implementar estrategias innovadoras.
Estrella (2024)	Aprendizaje matemático	En 156 estudiantes de preparatoria, el 90% logró

		aprender satisfactoriamente las nociones lógico-matemáticas mediante gamificación.
Cupuerán (2023)	Desempeño académico y motivación	En estudiantes de bachillerato, la gamificación incrementó la motivación y generó una mejora académica significativa en matemáticas.
Tipán *et al*. (2024)	Comprensión matemática y motivación	En 42 estudiantes de 13 a 15 años, se observó una mejora notable en la comprensión matemática, la motivación y la experiencia de aprendizaje tras la intervención gamificada.

Nota. Elaboración propia con base en los estudios revisados.

III Fundamentación teórica

3.1 La motivación

En la búsqueda de alcanzar objetivos personales, laborales o académicos, el ser humano realiza diversas actividades. Al impulso para realizarlas se le conoce como motivación.

La motivación es una palabra comúnmente utilizada en la sociedad y que se puede interpretar como el motivo para realizar cierta acción. La palabra motivación proviene del latín "*movere*", que se puede traducir al español como mover, esto, según el trabajo de Cueva-Rojas y Chávez-Toledo (2016) citado por Moreno (2021).

Rodríguez (2023) describe a la motivación como un conjunto de fuerzas internas y externas que impulsan a un individuo a enfocar su comportamiento con la finalidad de alcanzar sus objetivos en determinadas tareas. A partir de la motivación se pueden explicar ciertas actitudes personales o grupales.

Ruiz (2020) menciona que la motivación es un estado que impulsa la iniciativa de una persona a mantener determinada conducta hasta alcanzar sus objetivos en diversos ámbitos de la vida, entre ellos, el educativo. Por lo tanto, concluye que, al estar motivado, el estudiante puede alcanzar de forma más sencilla las metas que se proponga.

Analizando las diversas visiones, es posible identificar que la motivación juega un papel importante en las diversas áreas de la vida de una persona, dándole sentido a las acciones y actividades que lleva a cabo día a día. Además, se puede inferir que, mientras más alta sea esta emoción, más fácil será llegar al objetivo que el individuo se plantee.

3.1.1 La motivación intrínseca y extrínseca

La motivación puede provenir de diversas fuentes, algunas de ellas se encuentran en la mente del individuo y otras pueden identificarse como elementos externos. A esto se le conoce como motivación intrínseca y extrínseca.

Las personas se ven impulsadas o motivadas por diferentes situaciones o factores, por lo cual, cada una de ellas tendrá distintos detonantes que los lleven a alcanzar sus metas, de aquí se desprenden dos grandes vertientes, como lo son, la motivación intrínseca y extrínseca (Universidad de Navarra, 2022).

La motivación intrínseca es aquella que se produce al interior de la persona, como lo pueden ser el placer de conocer y aprender, o el dominar una habilidad complicada. Este tipo de motivación se caracteriza por ser la más fuerte y puede ayudar al individuo a soportar tropiezos en el proceso de alcanzar sus objetivos (Universidad de Navarra, 2022). Para Ruiz (2020), la motivación intrínseca se da cuando la persona tiene interés propio por realizar alguna acción que le reporta placer o algún beneficio personal.

Rodríguez (2023) enlista algunos aspectos que influyen en la motivación intrínseca, como lo son:

- Las necesidades internas.
- Las necesidades esenciales o prioritarias.
- El autocuidado o la conservación.
- Expectativas, creencias o autoconceptos.

Las motivaciones intrínsecas pueden ser reforzadas cuando las tareas u objetivos están orientadas a:

- La ayuda del prójimo.
- El reconocimiento personal.
- El desarrollo de habilidades percibidas como complejas.
- El ejercicio de la autonomía. (Universidad de Navarra, 2022).

Por otro lado, la motivación extrínseca es aquella que proporciona una recompensa externa a la realización de alguna actividad o tarea (Universidad de Navarra, 2022). Además, Ruiz (2020) señala que, el individuo en ocasiones no solo busca galardón, sino que actúa para evitar una sanción.

Rodríguez (2023) proporciona algunos ejemplos de factores detonantes de la motivación extrínseca, los cuales son:

- El ambiente sociocultural.
- El entorno.
- Condiciones anteriores o del pasado de la persona.
- Estatus.
- Impulsos para evitar o aproximarse a ciertas cosas.

Si bien, las motivaciones intrínsecas tienden a ser más duraderas, las emociones extrínsecas pueden ser de mucha utilidad ante tareas monótonas. Sin embargo, es importante encontrar un balance entre ambas, ya que, si todo se traduce a premios o castigos, como lo señala la motivación extrínseca, el altruismo, la conservación, el placer del aprendizaje, el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos se pueden ver mermados. Por lo tanto, se recomienda que, para elevar la motivación, se tengan en cuenta aspectos como fomentar la autonomía y la variabilidad de las recompensas (Universidad de Navarra, 2022).

3.1.2 Factores que influyen en la motivación del estudiante

La motivación es fundamental en la vida académica de un estudiante, ya que, si este se encuentra motivado, puede procesar de mejor manera el conocimiento y con ello, alcanzar aprendizajes significativos. No obstante, al igual que en cualquier individuo, son diversos los factores que influyen en alcanzar dicho estado.

Briceño-Moraga (2020) identifica cuatro elementos fundamentales que influyen en la motivación de un estudiante en el proceso de aprendizaje, los cuales son:

- Factores personales: Engloban aspectos como el reconocimiento de sus compañeros, de los profesores y padres de familia, además del deseo de realización personal y el contexto en el que el educando se desenvuelve.
- Factores socio demográficos: La influencia de la familia y la sociedad general influye en gran medida en la motivación con la que el estudiante afronta los retos académicos. Aspectos relacionados con los padres, como el nivel económico, la cultura, la educación, el nivel de atención otorgado y las expectativas sobre los hijos, son determinantes en la vida académica del adolescente. Otro factor que considerar es el esquema de valores del entorno social del alumno, la cultura del lugar donde vive y los aprendizajes que puede obtener de aquellos que lo rodean.
- Factores institucionales: El entorno educativo en que se desarrolla un estudiante también influye en la motivación del mismo a lo largo de su vida académica. Elementos como la infraestructura y recursos del centro de estudios, horarios, dificultad de las asignaturas, las relaciones entre educandos y educadores, tamaño de los grupos y el ambiente estudiantil, juegan un papel importante para que los alumnos se sientan cómodos y motivados para el desarrollo de sus habilidades.
- Factores pedagógicos: Las actitudes de los docentes, los métodos de enseñanza y la forma de organización, juegan un papel relevante en el desarrollo académico y la motivación del alumnado. Es necesario que el profesor se tome el tiempo de diseñar estrategias adecuadas y preparar sus clases a conciencia para alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos y mantener la atención en el aula.

Briceño (2021) señala que la motivación en el aprendizaje juega un papel fundamental, ya que, sin ella, es difícil que el estudiante alcance un aprendizaje significativo. Además, señala que la motivación es independiente de la edad, pues todos necesitan de un motivo para desarrollar cierta habilidad.

Sintetizando la información, se identifica que múltiples factores dentro y fuera del aula influyen en la motivación y en el desarrollo académico del estudiante, siendo este el resultado de las circunstancias que lo rodean y de sus aspiraciones personales. Sin embargo, desde el papel docente, es preciso prestar atención en la forma en que se imparte el conocimiento y buscar formas innovadoras de motivar al alumnado, sobre todo, en asignaturas complejas como las matemáticas.

3.1.3 La teoría de la motivación de *McClelland*

Como previamente se ha señalado, el estudiante puede tener múltiples fuentes de motivación. Algunas de las más notables en el aula son las relacionadas con la forma en que el docente imparte la clase, las actividades que en ella se llevan a cabo y los aspectos personales de cada alumno, especialmente enfocados la capacidad de alcanzar ciertos logros, la pertenencia a un grupo y el reconocimiento. McClelland, enfoca su teoría esencialmente en esos tres elementos, a los que llama logros, afiliación y el poder.

- Según McClelland, el logro, es un tipo de motivación que se desarrolla en personas a las que los impulsan los retos, además, de recibir retroalimentación constante sobre su desempeño en diversas actividades (Peiró, 2022), en este caso, enfocado al contexto académico.
- En cuanto a la afiliación, McClelland señala que es la necesidad del individuo por pertenecer a un grupo y unirse a este para escuchar sus puntos de vista además de expresar los propios (Peiró, 2022). Es aquí donde se puede situar el trabajo en equipo que se promueve en las aulas continuamente y que, para el caso de la gamificación, ayuda al educando a sentirse parte de algo más grande ya que sus acciones pueden tener un beneficio no solo para él, sino también para el resto de sus compañeros (Sánchez-Pacheco, 2020).
- Por último, tenemos al poder, el cual se da en personas que disfrutan de competir con otras. Buscan ser reconocidos socialmente e influir en los demás, pero persiguiendo siempre sus intereses (Peiró, 2022).

Retomando la idea del docente como guía en el desarrollo académico del alumnado, resulta fundamental que este identifique las características y motivaciones de sus estudiantes, con la finalidad de diseñar estrategias educativas que potencien dichos aspectos, los cuales, de ser aprovechados adecuadamente, pueden propiciar en el estudiante un estado de *flow* o flujo.

3.1.4 El estado de flujo

La motivación, como impulso para realizar ciertas actividades académicas, puede alcanzar niveles que permitan al estudiante acceder a estados mentales en los que este disfrute en mayor medida del proceso de enseñanza-aprendizaje. A esto se le conoce como estado de *flow* o de flujo.

El estado de flujo se da cuando una persona se encuentra completamente inmersa y enfocada en algo y que además disfruta de dicha actividad. El cuerpo y la mente se conectan y factores como las distracciones y la noción del tiempo parecieran desaparecer. Cuando se ha alcanzado esta condición, la acción y el pensamiento trabajan en pro de un objetivo determinado (Benéitez, 2022).

El concepto de estado de flujo o *flow* en el ámbito educativo, es introducido por Csikszentmihalyi (1992), quien habla sobre algunas características de las actividades que nos pueden hacer alcanzar este punto de conciencia. Entre ellas se identifica, la posibilidad de emplear libremente la atención para alcanzar alguna meta y evitar el desorden o amenazas de las cuales defenderse. Además, describe este estado con ocho características fundamentales:

- El estudiante se encuentra completamente concentrado en una tarea.
- Se tienen claros los objetivos y la recompensa, además, se tiene retroalimentación inmediata.
- Se pierde la noción del tiempo.
- La experiencia del aprendizaje resulta genuinamente gratificante por sí misma.
- La actividad se desarrolla con facilidad.

- La actividad tiene equilibrio entre la complejidad de la misma y las habilidades del estudiante.
- Mente y cuerpo actúan en conjunto, permitiendo desarrollar de mejor manera la actividad.
- Existe la sensación de tener el control absoluto sobre la tarea que se realiza.

Lo que se puede inferir a partir de este planteamiento, es que el estado de flujo permite al estudiante sentirse en control de sus actividades, además de favorecer el ameno desarrollo del conocimiento, manteniéndolo motivado y activo, por lo tanto, es tarea del docente implementar los recursos y estrategias adecuados que permitan al alumnado alcanzar su *flow*.

3.2 Las matemáticas y sus retos en la educación

3.2.1 Retos en la enseñanza de las matemáticas

Las matemáticas han sido vistas históricamente por muchos educandos como una materia que representa dificultades en el ámbito académico, según Szüc y Mammarella (2020), la asignatura es percibida por estudiantes, docentes y padres de familia, como algo complejo, estresante y que puede generar estados mentales nada positivos para el desempeño académico.

Maple (2023) señala algunos retos importantes a considerar en la actualidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, entre los cuales se encuentran:

- Involucrar a los estudiantes que se distraen o aburren fácilmente: Actualmente, el alumnado se encuentra rodeado de potenciales distractores, por lo cual, es fundamental integrar elementos interactivos y dinámicos que puedan resultar atractivos para ellos. Algunas de estas alternativas pueden estar ligadas al uso de herramientas digitales.
- Superar la ansiedad en la materia: El estrés y la ansiedad son elementos presentes durante muchas clases de matemáticas, ocasionando en algunos

estudiantes una limitante para tener un buen desempeño académico, por lo cual, se vuelve de suma relevancia el generar estrategias adecuadas para que el educando pueda mejorar en la percepción sobre el estudio de esta ciencia y se encuentre más motivado.

Gutiérrez y Jaime (2021), mencionan que uno de los retos actuales más importantes de las matemáticas, es incluir las TIC en el entorno de la enseñanza de la materia, para lo cual el docente debe capacitarse con el objetivo de posteriormente poder enseñar a los estudiantes a usar la tecnología.

Las posturas expuestas anteriormente, permiten identificar las necesidades y retos de la enseñanza de las matemáticas. Hoy en día, existen múltiples distractores y problemáticas de índole psicológico que pueden limitar el rendimiento académico del estudiante o situarlo en entornos no favorables para el desarrollo del conocimiento. Es fundamental profundizar en el estudio de alternativas viables que mejoren las condiciones tanto pedagógicas como del entorno para prevenir emociones como el estrés, la ansiedad o la apatía en el alumnado. En el siguiente capítulo se abordarán con mayor detalle estos estados emocionales, analizando sus posibles causas y consecuencias en los educandos.

3.2.2 El estrés asociado a la asignatura de las matemáticas

Como previamente se ha identificado, la enseñanza de las matemáticas enfrenta diversos retos a los docentes, entre ellos se encuentra el generar estrategias para disminuir el estrés y la ansiedad generada por la asignatura en los estudiantes. En este sentido, se presentan diversas posturas para comprender qué es el estrés y cómo afecta a los jóvenes en el ámbito académico.

El estrés es una emoción común entre la población en general. El entorno social exige en muchas ocasiones un ritmo de vida acelerado, además, se está continuamente expuesto a múltiples estímulos diarios, todo esto aunado a problemas personales, terminan reflejándose en reacciones químicas y mentales que limitan las capacidades cognitivas del individuo en diversos ámbitos de la vida.

Fink (2010), propone que el estrés es la forma en que el ser humano reacciona ante las posibles amenazas del entorno, derivando en ansiedad y tensión emocional que tienden a limitar el desempeño en las diferentes áreas de la vida del individuo que lo padece. En este contexto, se presenta un análisis más enfocado en la influencia de esta emoción en el ámbito académico, como el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las problemáticas puede acarrear al educando.

Existen diversos tipos de estrés, entre los cuales se encuentran, el Eustrés y Distrés. El primero de ellos se clasifica como estrés positivo, el cual, ayuda al individuo al desarrollo creativo, a mantener la mente abierta a nuevas ideas y permitir llevar a cabo distintas tareas de manera óptima, esto se puede asociar con condiciones similares al estado de *flow* o de flujo revisadas previamente. Por otra parte, el Distrés está ligado con el estrés negativo y tiene como características principales el generar deterioro en el estado físico y emocional de quien lo padece, además, tiende a generar actitudes como la procrastinación, sentimientos asociados a la frustración e incluso, patologías como la depresión (Castañeda & Solis, 2024). Este segundo tipo de estrés es el que puede limitar las capacidades cognitivas de los educandos, por lo cual, será en el que se enfoca este documento al señalar la palabra estrés.

Para Armenta *et al*. (2020), el estrés escolar es aquel sentimiento de malestar que se manifiesta comúnmente en los estudiantes a causa de diversos elementos del ambiente en el que desarrollan, los cuales, generar emociones que se ven reflejadas en el contexto académico y que impiden el desarrollo de sus capacidades y competencias. Por su parte, Lee y Larson (2000) identifican al estrés académico como el resultado de la interacción de los alumnos con diversos estresores, como lo son la dinámica en el aula, las estrategias empleadas por el profesor, los recursos didácticos utilizados, entre otros.

Como ya se ha señalado previamente, las matemáticas se han asociado comúnmente al estrés de los estudiantes. Factores como ideas preconcebidas, experiencias previas, tareas y actividades tediosas y estrategias de enseñanza-

aprendizaje poco atractivas o motivantes, son continuamente identificados como detonantes de esta emoción al cursar la asignatura (García *et al*., 2020). Para Núñez (2023), el estrés en la materia se caracteriza por síntomas como tensión y miedo ante estímulos externos, como puede ser un examen, o actividad a realizar, lo cual, ha sido relacionado con la disminución en el rendimiento escolar.

El estrés escolar en la asignatura de matemáticas es detonado por múltiples factores; sin embargo, si estos no son atendidos de manera adecuada, pueden llevar al estudiante a experimentar situaciones de riesgo. Núñez (2023), enfatiza en la facultad limitante que el estrés y la ansiedad tienen sobre el desarrollo de las habilidades cognitivas para la solución de problemas o ejercicios planteados en clase, además, puede llevar a los implicados a enfrentarse a la procrastinación, que es el acto de posponer actividades importantes (Llaguno, 2023), e incluso, a evitar todo lo relacionado con las matemáticas, limitando la oportunidad de tener un futuro profesional prospero en carreras que involucren las ciencias exactas. Sin embargo, las consecuencias por estrés en esta materia no solo se limitan al ámbito escolar, sino que, además, pueden repercutir en la salud del educando. Pascoe *et al*. (2020), señala problemáticas como dificultad para dormir, enfermedades mentales y posibles adicciones en los adolescentes que la padecen.

La problemática del estrés escolar puede ser atendida aplicando estrategias de enseñanza-aprendizaje que generen un entorno más amigable para el alumnado. Sarango *et al*. (2024), identifica a los estudiantes de bachillerato como los más vulnerables a padecer esta emoción, esto, a consecuencia de estar en la antesala de ingresar a una carrera universitaria, por lo que el papel del docente es fundamental para encaminar correctamente a los jóvenes y logren alcanzar su mayor potencial.

Como se ha señalado previamente, existen múltiples factores que pueden llevar a un adolescente a manifestar estrés, lo que puede limitar sus capacidades cognitivas en el ámbito académico, sin embargo, uno de los que atañe directamente a los docentes, es el de buscar, desde su labor como educador, mejorar el entorno

en que se desarrolla el conocimiento dentro de cada una de las asignaturas, siendo este el caso más específico con las matemáticas.

3.2.3 Altos índices de reprobación en matemáticas

Previamente, se identificó al estrés escolar y a la desmotivación como factores que pueden desencadenar en el estudiante una serie de consecuencias negativas que, en muchas ocasiones, limitan el desempeño académico del mismo.

En el siguiente apartado, se muestran algunas estadísticas que evidencian una de las posibles consecuencias del estrés escolar, la desmotivación y la dificultad intrínseca de las matemáticas, como lo son el bajo rendimiento de los estudiantes mexicanos en esta materia.

La Revista Forbes Staff (2022) expone la información recabada por la prueba Planea, la cual arrojó que en nuestro país solo el 11% de los estudiantes de nivel medio superior presentan un nivel satisfactorio en el rubro de las matemáticas. A nivel internacional, México se encuentra en el lugar 57 de 81 países evaluados en lo relacionado con la asignatura, obteniendo 14 puntos menos respecto a 2018, esto según los datos de la prueba PISA 2022 (OECD, 2023).

Si bien, el bajo desempeño de los estudiantes puede ser atribuible a múltiples factores estructurales y sociales, es tarea del docente identificar los aspectos en que puede contribuir para que el desempeño en la asignatura de matemáticas mejore.

3.2.4 Álgebra; los retos y su importancia

Si bien, las matemáticas en general pueden representar retos y dificultades para los estudiantes, existe una rama en particular que sienta las bases de los programas educativos de muchas instituciones en México y es conocida como álgebra. El álgebra es considerada un punto de partida para entender conceptos que serán usados posteriormente en grados más elevados de su preparación

académica, por lo que es fundamental que sean comprendidos y asimilados de la mejor manera por el educando.

El álgebra, según la Real Academia Española (2013), es la rama de las matemáticas que estudia estructuras abstractas, en las que, mediante números, letras y signos, se generalizan operaciones aritméticas. Además, es considerada, uno de los pilares más importantes en las matemáticas, ya que, mediante ella, podemos encontrar solución a diversas problemáticas en muchas áreas del conocimiento y en el ámbito laboral. Otra de sus cualidades, es que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades analíticas, lógicas y deductivas. El álgebra se puede interpretar como un lenguaje para expresar patrones y relaciones que pueden aplicarse en diversos ámbitos (Lopez *et al*., 2023). Esta rama de las matemáticas a su vez tiene impacto en otras materias y ámbitos de la vida, como puede ser la física, ciencias naturales, ingeniería, economía y finanzas, ciencias de la computación, estadísticas y ciencias de datos, entre otras. Es por ello que el álgebra es considerada un instrumento fundamental en la vida académica de los estudiantes, ya que se extiende mucho más allá de una asignatura escolar (Universidad Europea, 2023).

Como se ha descrito, el álgebra resulta sumamente importante para los estudiantes, sin embargo, estos presentan grandes dificultades al comprender y aplicar sus reglas, dicha problemática puede ser detonada por varios factores, como la metodología de enseñanza empleada, la falta de recursos y la percepción negativa sobre la materia. La no comprensión de las reglas algebraicas puede ocasionar deficiencias al aprender y aplicar conceptos más complejos. (Lopez *et al*., 2023).

3.3 Las TIC como motivador en la enseñanza

Identificadas las diversas problemáticas, consecuencias y retos de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, resulta pertinente indagar ahora en las herramientas y estrategias que pueden utilizar los docentes e instituciones educativas para optimizar las metodologías empleadas habitualmente. La finalidad

es brindar al estudiante un entorno académico que lo mantenga motivado, atento y con la disposición mental para el desarrollo del conocimiento. En este contexto, las nuevas tecnologías representar una herramienta estratégica. En este apartado se presentan los beneficios y desafíos que conlleva su aplicación en el ámbito educativo.

Actualmente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel importante en diversas áreas de nuestra vida, tanto en aspectos cotidianos como el transporte o el entretenimiento, hasta ámbitos de gran relevancia como la salud, el comercio y la educación (Castro Flores *et al*., 2025). Para la Universidad de Negocios ISEC (2021), las TIC, son herramientas y soluciones tecnológicas que tienen por objetivo dar acceso inmediato a información de diversa índole, aprovechando medios digitales como software y equipos diseñados para estas tareas.

Los recursos tecnológicos pueden ser aprovechados en el ámbito académico con el objetivo de mejorar la calidad educativa. Mondragón y Moreno (2020) señalan que la tecnología aplicada en este contexto ofrece nuevas formas de compartir el conocimiento entre quienes componen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, Yáñez Soria *et al.* (2022), resalta que los modelos educativos tecnológicos promueven la interacción y la retroalimentación entre educandos y educadores.

En la actualidad, es muy común observar entre los adolescentes de nivel medio superior el uso de dispositivos tecnológicos. Es por ello que Calle-Chacón *et al*. (2020), enfatizan la importancia de contemplar recursos digitales en la dinámica escolar, ya que, actualmente, estamos ante jóvenes que crecen con la tecnología y que son los que se encuentran en etapa académicamente activa, por lo tanto, el uso de estos medios, puede despertar y mantener su interés en el aula. Alvarado y Rosado (2023) secundan esta opinión, señalando que la tecnología en el ámbito académico es una tendencia, y que son los docentes los que deben buscar la manera de aprovechar los recursos que tienen a la mano con el objetivo de hacer

más atractivas e interactivas las lecciones que se imparten. Herrera y Padilla (2020), recalcan la importancia del manejo de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de áreas como las matemáticas, con el objetivo de mejorar la forma en que se imparte de la asignatura, influyendo además en la actitud del educando para que este pueda mejorar su desempeño académico. Otros investigadores que sustentan lo ya antes argumentado son Vera *et al*. (2020), quienes identifican las bondades del aprovechamiento de los medios digitales en la generación de conocimiento para los estudiantes en asignaturas como matemáticas, y que destacan el aumento notable de la motivación por parte de estos, registrando una actitud más positiva ante la materia.

Como se puede identificar, es importante concientizar a los profesores en el uso de las tecnologías, ya que, el apoyo de estas puede ayudar a disminuir problemas en diversas áreas del conocimiento (Manjarrés-Zambrano *et al*., 2023), y que, su puesta en práctica se vea reflejada en estrategias que motiven, inspiren e involucren al alumnado en su formación académica, trayendo, además, beneficios como la adaptabilidad, la participación y el dinamismo. (Márquez, 2020).

En síntesis, la tecnología bien aplicada, se muestra como una alternativa que brinda múltiples beneficios en el ámbito académico, tales como el aumento en la motivación, clases más dinámicas y un mejor ambiente escolar. Calle-Chacón *et al*. (2020), enfatizan la importancia de la motivación y de un ambiente propicio para el desarrollo del conocimiento en las aulas, lo que puede contribuir a un mejor aprovechamiento escolar. Por otro lado, Hondoy (2021), señala la importancia de que los docentes tengan la capacidad de implementar estrategias de enseñanza-aprendizaje que motiven, inspiren e involucren al alumnado en su formación académica.

Si bien existen retos y limitaciones por superar, no cabe duda de que el uso de las TIC como herramienta para el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento, incluidas las matemáticas, es innegable. Su implementación se plantea como una alternativa de apoyo a docentes y estudiantes, contribuyendo a

mejorar en su quehacer académico. El uso de las TIC puede convertirse en la piedra angular para incorporar diversos métodos, dinámicas y estrategias de enseñanza-aprendizaje innovadores y efectivos.

3.4 Métodos y metodologías de enseñanza-aprendizaje

La palabra método, etimológicamente, significa un camino a seguir, o el camino a una meta. Son ese conjunto de acciones que el individuo o un conjunto de ellos deben llevar a cabo para alcanzar un objetivo en particular. En el ámbito educativo, se enfoca a los procesos de enseñanza-aprendizaje (Narváez *et al*., 2020). Santander Universidades (2021), expone a los métodos de enseñanza como las estrategias, enfoques y técnicas utilizadas por los docentes, que tienen como finalidad hacer más fácil el proceso antes señalado. Lo que se busca con estas, es generar entornos adecuados, en los que, los estudiantes puedan obtener el mayor provecho del conocimiento que se proporciona, permitiendo la reflexión, la retención y poner en práctica lo aprendido.

Existen diversos métodos que se han puesto en práctica a lo largo de la historia; sin embargo, dado el contexto social actual, así como la evolución educativa de la que somos testigos, estos han tenido que evolucionar.

Existen múltiples métodos de aprendizaje. Narváez *et al*. (2020) exponen algunos de ellos, como lo son el aula invertida, educación basada en competencias, aprendizaje colaborativo, aprendizaje artesanal, aprendizaje basado en retos, aprendizaje activo, aprendizaje acción, aprendizaje basado en proyectos, juego de roles, entre muchos otros. Sin embargo, los investigadores señalan que no existen un consenso claro, por lo cual, diversas fuentes pueden contener, o no, alguna de estas formas de enseñanza, tal es el caso de la Universidad Europea (2024b), que señala a la gamificación educativa dentro de este mismo conjunto.

Una de las bondades de los métodos de enseñanza-aprendizaje, es la posibilidad de integrar varios de ellos a la vez. A este proceso se le conoce como aprendizaje combinado (Jordan, 2018).

Como parte de este trabajo de investigación, se tomaron en cuenta otras formas de enseñanza, además de la gamificación, como son: el aprendizaje activo y el aprendizaje basado en retos.

3.4.1 Aprendizaje activo

Los nuevos modelos académicos en las instituciones exigen que el estudiante sea ahora el principal protagonista en la generación de su propio conocimiento, dándole la oportunidad de participar en diversas actividades de forma práctica y directa. Cambridge (2019) señala que el aprendizaje activo, es aquel donde los alumnos son partícipes del proceso de enseñanza y desarrollan el conocimiento y la comprensión de forma más autónoma, todo ello mediante la reflexión personal y la práctica, con el objetivo de generar memorias a largo plazo.

3.4.2 Aprendizaje basado en retos

La implementación de los conocimientos aprendidos en el aula es fundamental para reafirmar el aprendizaje. Sinche *et al*. (2023) señalan que, con el aprendizaje basado en retos, se busca que el estudiante pueda resolver situaciones utilizando las herramientas y el saber adquirido en el salón de clases sobre cierta área académica, (en este caso las matemáticas) lo cual, les permite probar con diversas soluciones aprendiendo de las experiencias.

Los métodos de enseñanza-aprendizaje son sin duda aspectos fundamentales en el ámbito educativo y que se encuentran en constante cambio al estar sujetos a la evolución de la sociedad misma. Como ya se analizó previamente, uno de los cambios más grandes por los que el ser humano ha atravesado es el surgimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En este contexto, se abordará una estrategia didáctica que puede involucrar el uso de la tecnología y que, como ya se puntualizó anteriormente, puede ser combinada con otras formas de aprender, como son el aprendizaje activo y el aprendizaje basado en retos: la gamificación.

3.4.3 La teoría del desarrollo próximo de Vygotsky

A lo largo de este documento, se han señalado diversos métodos de enseñanza-aprendizaje (aprendizaje activo, el aprendizaje basado en retos y la gamificación) que colocan al docente como guía en la educación de los estudiantes

y a estos últimos, como los protagonistas del desarrollo de su conocimiento. Esta simbiosis tiene por objetivo potenciar al máximo las capacidades cognitivas de los mismos, aplicando estrategias como la gamificación.

En el siguiente apartado, se profundizará en la teoría del desarrollo próximo de Vygotsky, la cual aborda algunos de estos aspectos.

Para Gebhard (2022), la teoría del desarrollo próximo de Vygotsky (1978) se relaciona con los elementos externos que ayudan al estudiante a potenciar sus habilidades académicas durante su proceso de enseñanza-aprendizaje, ejemplo de ello son los docentes. Berrocal (2024), infiere, a partir de esta teoría, que el desarrollo escolar de los educandos se alcanza cuando se ven asistidos por otras personas con experiencia en el área o asignatura en que se desea aprender. Analizando estas dos posturas, es posible identificar la importancia de los profesores y su papel de guía de frente a un grupo escolar. Además, puntualiza la importancia de la capacitación en nuevas estrategias y herramientas que le permitan impartir de mejor manera el conocimiento, siendo ejemplo de ello la gamificación y la tecnología. Sin embargo, Vygotsky (1978), también señala como importante la convivencia entre el alumnado y la incentivación del trabajo en conjunto como otro factor que puede potenciar las habilidades de los mismos.

Por último, Vygotsky (1978), recomienda que la progresión de los retos impuestos a los estudiantes sea gradual y orientada, es decir, que siempre se busque estar aumentando la dificultad, pero con el respaldo del docente para orientarlos. Esto se puede relacionar con el estado de *flow* previamente descrito en este documento.

3.5 Gamificación

3.5.1 La gamificación y sus beneficios

En los últimos años, la gamificación ha cobrado relevancia en la creación de estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje en diversas áreas del

conocimiento. Esta metodología se presenta como una alternativa viable para mejorar la motivación y reducir el estrés académico en los estudiantes. En el siguiente apartado se describen los principales beneficios y retos asociados con su implementación.

Según el Gobierno de Canarias (2021), la gamificación consiste en incorporar elementos propios del juego en ambientes de aprendizaje (o en contextos no lúdicos) con el propósito de aumentar la motivación y favorecer la integración y participación del estudiante.

Por su parte, la UNIR (2023) plantea a la gamificación como una alternativa para mejorar los resultados académicos en clase. Sin embargo, es importante considerar lo señalado por Alvarado y Rosado (2023), recalcando que el concepto de gamificación no se trata de crear un juego, sino de valernos de los sistemas que la componen, como lo son puntos, recompensas y objetivos. Para Borras-Gene (2015), la gamificación tiene por objetivo introducir a sus participantes en un círculo distinto al mundo real, involucrándolo en un entorno nuevo. Ejemplo de ello, son las narrativas basadas en videojuegos o mundos fantásticos.

De acuerdo con Lema *et al*. (2022), aprender jugando es una forma eficiente de transmitir conocimiento en diversas áreas académicas, entre ellas las matemáticas. Según su estudio, concluyó que la gamificación favorece notablemente el actuar crítico y reflexivo en los estudiantes. Además, se identificó el interés genuino de estos por aprender usando la tecnología en la asignatura. Benítez y Granda (2022), hace un aporte relevante desde el punto de vista de los docentes, quienes han notado que, al aplicar la gamificación, los alumnos se encuentran más motivados, participan más en clase y se interrelacionan mediante dinámicas divertidas. Por lo tanto, es posible identificar a la gamificación como un método viable para elevar la motivación a través del juego y que se puede realizar con el apoyo de la tecnología.

La gamificación se compone de narrativas, que son aquellas historias y contextos bajo los que se desarrollará la gamificación (Gobierno de Canarias, 2021). Para Moreira *et al*. (2024), el establecer la narrativa, personajes, recompensas y otros elementos que brinda la gamificación, tiene un impacto positivo en el estudiante al hacerlo sentir inmerso en un entorno distinto al que comúnmente tiene en un salón de clases. Además, identifican que el obtener beneficios tangibles por el trabajo del alumno en el aula, evidencia de mejor manera los logros alcanzados. Por lo tanto, el establecer una narrativa para generar conocimiento matemático puede hacer más atractivo el aprendizaje de la asignatura, además, hace más relevante cada uno de los conceptos que en ella se abordan, ya que se genera una conexión emocional mediante los personajes y otras dinámicas. Otro de los beneficios identificados en la gamificación, está relacionado con la oportunidad de resolver desafíos, los cuales, fomentan el trabajo en conjunto, la creatividad y la innovación, además, involucran al educando en su proceso de adquisición de conocimientos.

La gamificación tiene la capacidad de motivar, elevar la participación y generar entornos de enseñanza amigables e interactivos. Sin embargo, Alvarado y Rosado (2023), advierten que no se le puede tomar como una solución definitiva, y que debe ser usada con cuidado. Es por ello que es importante conocer las motivaciones de los estudiantes para que el profesor pueda generar una experiencia enriquecedora de aprendizaje. Además, para que la gamificación genere los resultados esperados, la responsabilidad no solo debe recaer en el docente. La participación y compromiso estudiantil serán claves, ya que son ellos los que deben tomar el rol en la narrativa y empoderarse en su papel. Por otro lado, las instituciones y los padres de familia son fundamentales para el buen desarrollo de una estrategia de estas características, entendiendo que, aunque se esté jugando en el aula, esto se hace con un fin académico serio, formal y en la búsqueda de mejorar la calidad educativa (Muñoz *et al*., 2022).

3.5.2 La gamificación como teoría del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son aquellas que buscan comprender como es que se da el proceso de aprendizaje. Además, explican cómo se generar nuevos conocimientos, aptitudes y habilidades (García, 2025).

La gamificación puede ser comparada con otras teorías de aprendizaje, como son la cognitiva, la conductista, la constructivista y conectivista, compartiendo múltiples aspectos con estas (Sánchez-Pacheco *et al*., 2020). En la Tabla 1, se muestra una comparativa, en la que, es posible identificar paralelismos y diferencias entre la gamificación y otras teorías.

Tabla 2.

Tabla de teorías del aprendizaje.

Componentes del aprendizaje	**Teoría conductista**	**Teoría cognitivista**	**Teoría constructivista**	**Teoría conectivista**	**Gamificación**
El aprendiz	Individuo impulsado por el instinto.	Individuo consciente.	Individuo consciente.	Individuo consciente.	Individuo consciente.
Motivación	Extrínseco.	Intrínseco.	Intrínseco.	Extrínseco.	Intrínseco.
Conocimiento	Externo.	Interno.	Interno.	Externo.	Interno-Externo.
El proceso de aprendizaje	Impulsado por el medio ambiente.	Pensamiento personal ad hoc.	Procesamiento personal sistemático.	Pensamiento personal ad hoc.	Procesamiento personal sistemático.
La enseñanza se centra en	El medio ambiente y el comportamiento de los alumnos	El proceso cognitivo de los alumnos.	El proceso cognitivo de los alumnos con una visión especial del conocimiento previo.	La dinámica de las redes con una visión especial de la asignación.	El entorno y el proceso cognitivo de los educandos.
Compromiso	Individual.	Individual.	Individual.	Basado en la red.	Basado en el grupo.

El camino de aprendizaje está guiado por	Profesor.	Profesor.	Profesor.	Aprendiz (descubre diferentes caminos), y el profesor (elige un camino).	Profesor (establecer diferentes caminos), y el alumno (elegir un camino)
La actitud del profesor	Activo.	Activo.	Reactivo.	Reactivo.	Proactivo.
La actitud del aprendiz	Reactivo.	Reactivo.	Activo.	Proactivo.	Proactivo.
Retroalimentación	Individual.	Individual.	Individual.	Basado en la red.	Basado en el grupo.

Nota: Elaboración propia con base en Sánchez-Pacheco et al. (2020).

Sánchez-Pacheco *et al*. (2020) establecen, que, para que la gamificación pueda ser tomada como una teoría de aprendizaje, se debe tener claro el conocimiento que los juegos que se aplicarán buscan fomentar, así como las ventajas y desventajas de estos. Con esto, se pretende no incurrir en errores como entregar un valor excesivo a recompensas extrínsecas, lo cual, puede ocasionar que el objetivo de aprendizaje esperado en el estudiante quede de lado. Además, conviene trascender la idea en la que se infiere que gamificar es solo insertar juegos en el ámbito escolar.

3.5.3 Gamificación educativa como metodología de enseñanza

Una vez analizada la gamificación desde la perspectiva de las teorías del aprendizaje, es momento de examinarla desde el enfoque de las metodologías de enseñanza.

En capítulos anteriores, se expusieron algunos ejemplos de metodologías de enseñanza-aprendizaje, como son: el aula invertida, aprendizaje basado en proyectos y la gamificación. Todas ellas, siendo formas en que los docentes piensan y organizan sus clases con la finalidad de que los estudiantes asimilen de mejor forma los conocimientos.

Como ya se ha señalado previamente, la gamificación son un conjunto de actividades o acciones que se basan en situaciones lúdicas en las que se integran técnicas de juego. Permite a los estudiantes asumir roles y formar parte de una narrativa, todo esto con el objetivo de motivar y despertar el interés por aprender (Calbacho, 2022). La Universidad Europea (2024a), propone algunas formas en que esta se puede implementar en el aula, por ejemplo, mediante *escape rooms* educativos, *project-based learning* gamificados, competiciones de conocimiento o aventuras temáticas.

Otro aspecto que se debe considerar al implementar cualquier metodología, son los recursos que se utilizarán en ella. En el caso de la gamificación, existen múltiples herramientas digitales que pueden ser de utilidad, como las propuestas por la Universidad Europea (2024a), las cuales son: *Kahoot, Classcraft y Quizizz*, entre otras.

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje son fundamentales para el óptimo desarrollo académico de los estudiantes. Sin embargo, estas también deben estar en constante actualización y mejora. La gamificación se plantea como una forma de impartir el conocimiento que puede aprovechar de forma lúdica diversas herramientas, entre ellas las digitales, impactando directamente en la motivación y el interés del alumnado por aprender.

3.5.4 La gamificación desde la psicología

La gamificación no solo se fundamenta en principios académicos, sino que también incorpora aspectos psicológicos que la refuerzan. Perdomo *et al*. (2019) abordan tres grandes perspectivas psicológicas de la motivación dentro de la gamificación.

1. Perspectiva del aprendizaje de la motivación: hace referencia a la importancia de que los juegos tengan retroalimentación inmediata.
2. Perspectiva de interés: plantea que los estudiantes se verán más atraídos si los contenidos satisfacen las preferencias de los participantes.

3. Perspectiva de la emoción: comenta que la gamificación funcionará mejor si esta logra disminuir las emociones negativas.

Destre *et al*. (2022), abstraen dos teorías psicológicas que influyen en la gamificación, como lo son el conductismo y el cognitivismo. La primera de ellas se asocia con la retroalimentación que existe en los juegos, lo cual detona ciertos comportamientos que se ven reforzados por premios o puntos. La segunda de ellas, el cognitivismo, habla de la motivación intrínseca y extrínseca (concepto ya abordado previamente), las cuales ayudan a delimitar la estrategia del juego, según el resultado que se quiera obtener en el estudiante.

Partiendo de la motivación intrínseca, es posible identificar otro aspecto psicológico que aprovecha la gamificación, como es la psicología del logro. Este concepto señala que las personas tienen una tendencia natural a la búsqueda de nuevos desafíos, por lo que, la gamificación, debe explotar esta cualidad, estableciendo metas desafiantes, pero alcanzables que generen satisfacción en los jugadores al ser conseguidas, alimentando así la motivación intrínseca del individuo y generando que quiera seguir participando de la dinámica (Marquez, 2023).

La gamificación, no solo tiene impacto psicológico en el aumento de la motivación de los estudiantes, sino también tiene implicaciones positivas en la reducción del estrés. Moreira *et al*. (2024) enfatiza que, ante un ambiente menos estresante, el alumnado se puede mostrar más participativo, psicológicamente más estable y activo en el desarrollo de su conocimiento.

La aplicación de estos aspectos psicológicos, al implementar la gamificación, puede lograr que el estudiante tenga sostenibilidad en las acciones o emprendimientos que realiza gracias a la motivación tanto externa como interna.

3.5.5 Aspectos a considerar durante la gamificación

La gramificación, es una estrategia que, implementada correctamente, puede tener un impacto significativo en los estudiantes en diversas asignaturas. Sin

embargo, es fundamental conocer los principales aspectos a tener en cuenta para que este método de enseñanza ayude al docente a alcanzar los objetivos esperados.

Muñoz *et al*. (2022), señala algunos puntos a considerar al implementar la gamificación, como lo son:

- Cuidar el diseño de la gamificación: La estrategia debe ser diseñada acorde a los materiales con los que se cuenta, a la asignatura y al tipo de estudiantes. Además, debe resultar atractiva, motivante y sus retos deben tener la dificultad adecuada. De no realizarse de esta manera, puede entorpecer el aprendizaje en ciertos temas tratados en el aula o fuera de ella.
- El rechazo al juego por parte de los estudiantes: Si la estrategia resulta poco atractiva, puede existir el riesgo de que uno, o varios jugadores, abandonen la dinámica o no logre motivarlos y se muestren apáticos durante las actividades. Algunas causas que puede desencadenar esta situación, pueden estar asociadas con mecánicas confusas, mala asignación de puntos o medallas, resistencia ante resultados no favorables o satisfactorios, entre otras.
- Las conductas de los estudiantes son otro aspecto a tener en cuenta, ya que estos se pueden ver sometidos a dinámicas que los alejen de la temática original de la estrategia. Por lo tanto, es fundamental no perder de vista el objetivo inicial de la gamificación y las metas de aprendizaje establecidas por la asignatura.
- Vigilar la no inmersión profunda en la gamificación: Al ser una estrategia que establece actividades lúdicas, los estudiantes pueden generar predilección por la asignatura en que se aplica este método de enseñanza-aprendizaje, teniendo como riesgo el que descuiden otras materias.
- El punto de no retorno: Está relacionado con la falta de interés de los estudiantes ante actividades que no estén gamificadas o que no ofrezcan

recompensas, puntos o algún otro incentivo, dejando de lado el propósito inicial de la estrategia y del aprendizaje que se desea generar con ella.

A partir de lo previamente expuesto, es posible identificar diversos aspectos que deben ser tomados en cuenta al implementar la gamificación en el ámbito académico. Además, se resaltan varias problemáticas que pueden surgir a raíz de una deficiente aplicación. Por ello, es importante que el docente analice cuidadosamente el contexto de implementación, el tipo de recursos a utilizar y las actividades que se llevarán a cabo.

3.5.6 Qué no es gamificar y sus mitos

Como ya se ha mencionado, la gamificación se presenta en el ámbito educativo como una valiosa alternativa para implementar nuevas estrategias que mejoren y modernicen el proceso de enseñanza-aprendizaje. No obstante, su aplicación puede dar lugar a prácticas que, aunque se asemejan a la gamificación, no lo son en esencia. Otro de los aspectos a tener en cuenta, son los diversos mitos que existen en torno a esta forma de impartir el conocimiento, los cuales, pueden desmotivar al docente y, en consecuencia, decida no aplicarla dentro del aula.

Muñoz *et al*. (2022) es muy clara señalando diversos mitos y prácticas que pueden llevar al docente y a los estudiantes por un camino no adecuado dentro del mundo de la gamificación, algunos aspectos que destaca son:

- La gamificación no consiste solo en implementar videojuegos dentro de clase o ver una película: La estrategia debe girar en torno a una mecánica bien definida con el objetivo de mantener el interés del alumnado.
- La gamificación no es un sistema de calificación: Si la estrategia se enfoca en calificar, esta puede ir en contra de la estructura educativa.
- La gamificación puede ser costosa: Esta estrategia no debe ser más costosa que elaborar un material de clase regular, esto claro, dependiendo los instrumentos que se deseen usar dentro de la misma. Sin embargo, si

implicará mayor esfuerzo por parte del docente, ya que requiere un proceso adicional de planeación.

3.5.7 La gamificación como estrategia

Realizado el análisis de los beneficios, mitos y retos de la implementación de la gamificación, es turno de contextualizarla como estrategia de enseñanza-aprendizaje.

Una estrategia didáctica tiene como propósito facilitar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes (Universidad de los Andes, 2023). Además, en la búsqueda de su óptima implementación, debe contar con un objetivo claro y establecido; este puede ser a corto, mediano o largo plazo (Cortes, 2023).

La gamificación como estrategia, se puede entender como aquella que consta de la utilización del juego en el ámbito de la educación con el objetivo de favorecer el aprendizaje de conceptos y habilidades (De Gracia *et al*., 2021). Sin embargo, para poder implementar este sistema, es importante comprender los aspectos a considerar al crear una estrategia didáctica, sea gamificada o no. Vazquez (2021), presenta algunos factores que deben ser tomados en cuenta en su diseño e implementación.

- Conocimiento del alumnado: Previo a la creación e implementación de cualquier estrategia, es fundamental conocer al usuario final, es decir, a los estudiantes. Para ello, se sugiere realizar entrevistas e identificar patrones de comportamiento.
- Definir el modelo educativo: Debe estar acorde con los objetivos que el docente define. Existen diversos ejemplos de modelos educativos como: Las aulas invertidas, híbridas, presenciales o en línea.
- Seleccionar la forma en que se gestionará el contenido de la estrategia: Esto se puede realizar con o sin la tecnología. Será tarea del docente definir si aplicará alguna plataforma digital para la gestión de actividades y contenidos de la estrategia educativa diseñada.

- Desarrollo de contenido educativo: Es fundamental mantener siempre el contenido educativo actualizado. Además, los materiales deben ser creados pensando en el objetivo de conocimiento que se busca alcanzar.
- Monitoreo: De forma análoga o digital, es fundamental llevar a cabo un registro de cómo se desarrolla la estrategia mediante análisis estadísticos. De esta forma, se podrán mejorar diversos aspectos de la misma, de forma oportuna.

La gamificación no queda exenta de los puntos anteriormente expuestos, ya que, el conocimiento del alumnado, una clara definición de objetivos, la correcta elección de las herramientas con las que se llevará a cabo, la buena planificación de actividades y el monitoreo constante, serán fundamentales para el buen funcionamiento de la misma.

3.5.8 Elementos de la gamificación

La gamificación, para ser denominada como tal, debe contener ciertas características fundamentales, las cuales son, dinámicas, mecánicas y los componentes. Fernández-Arias *et al*. (2020), las describen de la siguiente manera:

1. Dinámicas: Se diseñan buscando incentivar cierto comportamiento en los estudiantes, así como desarrollar la motivación. En ellas, se toman en cuenta los aspectos que incentivan el interés del alumnado, tales como el sentimiento de limitación, el cual, se desarrolla al identificar una limitación o problema a ser resuelto, emociones generadas durante la estrategia; la narrativa, siendo esta la estructura que enlaza de manera adecuada todas las piezas dentro de una experiencia gamificada; la progresión que percibirán los alumnos; y las relaciones entre estudiantes y docente que se den durante las actividades.
2. Mecánicas: Son los elementos esenciales para el desarrollo de la gamificación, entre ellos se puede identificar a los retos, entendidos como una serie de acciones a desarrollar en un tiempo determinado para alcanzar

un objetivo; la competición, que resulta de la comparación mediante un ranking de los resultados obtenidos por los demás estudiantes; la cooperación, la cual, resulta del apoyo a los demás; el *feedback*, que tiene por objetivo mostrar el grado de cumplimiento y progreso del alumno, buscando que, además, esta información le sea útil para mejorar; y las recompensas, las cuales consisten en la entrega de algo de valor dentro de la estrategia gamificada y que es obtenido por la realización de ciertas actividades.

3. Componentes: Son recursos basados en las implementaciones de las dinámicas y las mecánicas, entre los cuales destacan; los logros: son una forma de visualización gráfica de los méritos obtenidos a lo largo de la estrategia gamificada; avatares: son representaciones o personajes diseñados acorde a la gamificación y que el estudiante puede seleccionar o personalizar; los niveles: indican el grado de progresión de los participantes; los puntos: cuyo valor numérico puede ser asentado en un ranking y que son la consecuencia de llevar a cabo las actividades de la estrategia gamificada; y los trofeos: estos son recompensas tangibles obtenidas a raíz de alcanzar ciertos objetivos. Si bien, existen otros ejemplos de componentes, estos ejemplifican a la perfección su función en este método de enseñanza-aprendizaje.

Las dinámicas, mecánicas y componentes, son esenciales para un óptimo funcionamiento de la gamificación, por lo tanto, es fundamental vigilar el enfoque con el que se trabaja cada uno de ellos para alcanzar los objetivos de la estrategia.

3.5.9 Etapas en el desarrollo y consideraciones para el desarrollo de actividades gamificadas

Para realizar una correcta introducción de la gamificación en el aula, es de suma importancia que esta se lleve a cabo a conciencia, considerando los objetivos y metas que se desean alcanzar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mejillón (2022), comparte siete etapas a seguir en el proceso de implementación de actividades como parte de la estrategia gamificada con los estudiantes:

- Establecer los objetivos: En esta etapa se toman en cuenta las habilidades, destrezas y competencias del estudiante, con la finalidad de orientar la estrategia hacia ciertos objetivos del desarrollo académico que se deseen alcanzar.
- Transformar la información a impartir en juego: Este se vuelve uno de los aspectos más retadores para el docente. Consiste en adecuar el contenido que se imparte de manera tradicional y la materia para que funcione en un entorno lúdico.
- Realizar retos: Los retos son fundamentales en la gamificación, estos deben poner a prueba las capacidades del estudiante, pero no ser en exceso difíciles, con la finalidad de que alcancen el estado de *flow* o de flujo.
- Dar a conocer las reglas: Establecer las normas de forma clara y puntualizada ayudará a que los estudiantes entiendan el contexto y objetivo de las diversas actividades y estas se lleven a cabo de forma ordenada.
- Diseñar un sistema de recompensas: Las recompensas son fundamentales para motivar al estudiante durante el desarrollo de la estrategia gamificada. Por lo cual, es importante que estas sean lo suficientemente atractivas y equitativas para impulsar a estas a alcanzarlas.
- Promover el espíritu competitivo y de motivación: Estimular al estudiante para alcanzar el objetivo esperado es de suma importancia, para ello, se pueden utilizar los diversos componentes que ofrece la gamificación. Además, es fundamental promover el respeto y la competencia leal y justa.
- Definir niveles de dificultad: Los niveles de dificultad deben ser siempre crecientes y su papel será el de mantener a los estudiantes siempre estimulados y atentos.

3.5.10 Tipos de jugadores

Al elaborar una estrategia gamificada, es importante considerar el cómo los involucrados se pueden comportar durante su aplicación, ya que, así como en el día a día es posible observar diversos tipos de personalidad en las personas que nos rodean, existen también diversas actitudes que un participante puede tomar al momento de jugar. Valenzuela (2021) resume de manera muy sencilla cada uno de los arquetipos de jugadores que podemos encontrar según lo planteado por Marczewski (2015), cuales son:

- Triunfadores: Motivados por los logros y la obtención de recompensas.
- Socializadores. Motivados por la interacción con otras personas más que solo con el juego en sí.
- Espíritus libres: Se ven atraídos por descubrir más a fondo el mundo relacionado con el juego, su trama, los personajes y la personalización.
- Filántropos: Gustan de facilitar la vida de los demás, comercian o intercambian sin aparente beneficio
- Jugadores: Gustan del enfrentamiento, la competición, la obtención de logros y hacerlos notar ante los demás.
- Disruptores. Los motiva el cambio y suelen cuestionar las reglas establecidas en el juego.

Conocer estos arquetipos, es de gran ayuda al momento de predecir cómo se comportarán al momento de aplicar una estrategia gamificada.

3.5.11 Modelo de *Octalysis*; una forma de hacer gamificación

Analizados los diversos componentes que la gamificación debe integrar, las consideraciones de su implementación y la manera de identificar a los tipos de jugadores, es momento de plantear una metodología para la creación y puesta en marcha de una estrategia gamificada, como lo es el modelo *Octalysis*.

El modelo Octalysis es una metodología ampliamente reconocida en el campo del desarrollo de la gamificación. El nombre de este, proviene de la forma de

octágono con la que se le representa y en la que, cada lado, hace alusión a uno de los ocho ejes del marco. Estos son: significado, empoderamiento de la creatividad, influencia social, imprevisibilidad, contención, escasez y logro. Además, se incorporan las figuras del sombrero negro y sombrero blanco para señalar los aspectos positivos y negativos de la estrategia y los factores de motivación intrínsecos y extrínsecos (Sánchez-Pacheco, 2020).

Como previamente se identificó, el modelo de *Octalysis*, cuenta con ocho ejes fundamentales para el diseño de una estrategia gamificada (Sánchez-Pacheco, 2020).

- El significado: Busca hacer sentir al usuario que las acciones que realiza son para un fin mayor al mismo, o que tiene responsabilidad en sus hombros. Esto comúnmente se conoce como ser el elegido.
- Realización o logro: El ver el progreso alcanzado, o la obtención de una habilidad a lo largo del tiempo, otorga a las personas el sentimiento de satisfacción. Eso mismo se puede trasladar a la gamificación, la cual, debe hacer evidente el avance que el usuario tiene mediante puntos, barras de progreso, rankings, etc.
- Creatividad: El poder expresar y recibir una retroalimentación de ello es importante. El desarrollo de la creatividad durante la gamificación hará que el estudiante no se aburra del juego y pueda alimentar el contenido del mismo.
- La posesión o propiedad: Los usuarios se pueden ver motivados por la acumulación de objetos o riqueza, de tal manera que se puede incentivar la realización de ciertos desafíos con la finalidad de que estos logren coleccionar más insignias o premios.
- La influencia social: Se asocia con buscar el sentido de pertenencia con una comunidad; esto se puede lograr estableciendo un sistema de regalos entre compañeros o estableciendo la formación de equipos de juego.

- Escasez: En ocasiones, los usuarios quieren cosas solo por el hecho de ser raras o escasas. Por ejemplo, en un juego, se pueden implementar dinámicas que otorguen insignias o recompensas especiales que motiven al estudiante a realizar cierta actividad o alcanzar un nuevo aprendizaje.
- Perdida: Se trata de la pérdida de logros ya obtenidos si no continuamos con las acciones del juego. Esto, genera un sistema de fidelidad del usuario, en el cual, este tiene miedo de perder lo ya conseguido.
- Azar o imprevisibilidad: La sensación de sorpresa puede ser adictiva. El saber que una acción puede, o no, generar una recompensa, puede motivar a realizar alguna actividad.

El modelo de *Octalysis* brinda al docente que desee implementar la gamificación, una directriz a seguir para generar una estrategia gamificada. Sin embargo, también es importante identificar los recursos que se usarán en la creación de la misma, tales como plataformas digitales y tecnologías a implementar.

3.5.12 Plataformas de gamificación

Existen múltiples plataformas y aplicaciones digitales para gamificar, entre las cuales se encuentran *Kahoot, Classroom, Genially y MyClassGame,* las cuales, fueron empleadas en este proyecto. En este apartado, se realiza una breve descripción de cada una de ellas.

Kahoot: Es una aplicación que permite trabajarse en múltiples dispositivos digitales, fomentando el aprendizaje divertido y haciendo partícipe al estudiante de su proceso de aprendizaje mediante cuestionarios interactivos (Martínez *et al*., 2022).

Classroom: Según Otero (2023), esta plataforma incluye herramientas para la gestión de cursos virtuales, las cuales, se pueden utilizar para asignar actividades a estudiantes, ya sea de tipo entregable o cuestionarios, alojar material educativo y mejorar la comunicación entre los diferentes actores en el ámbito académico.

Genially: Universidad de Guadalajara (2023), describe a esta plataforma como un software que permite la creación y edición de contenidos interactivos y multimedia, que van desde presentaciones interactivas, infografías, videos, recursos educativos y juegos interactivos, entre otros. Esto permite al docente integrar la innovación tecnológica en el aula.

MyClassGame: Es una plataforma para gamificar que ayuda al docente a gestionar los puntos, nivéleles, recompensas, narrativa, entre otros componentes necesarios de para llevar a cabo la estrategia. La plataforma ya tiene plantillas preestablecidas que hacen más rápida la creación del entorno requerido según la narrativa con la que el docente desee trabajar, tales como películas o series. (León-Atiencia, 2022).

Analizando las diversas plataformas propuestas, estas juegan un rol de facilitadoras de la creación de una estrategia gamificada, ya que brindan diversas plantillas y entornos que pueden ayudar al docente en esta tarea.

3.6 Las TIC como herramienta de gamificación en las matemáticas

Como ya se ha analizado a lo largo de este documento, las TIC se caracterizan por su flexibilidad, además de la diversidad de entornos y ambientes en que se pueden aplicar. Un ejemplo claro, es su uso para la creación e implementación de estrategias gamificadas, puntualmente en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

García (2020) destaca algunos puntos de convergencia entre la gamificación y las TIC, ya que ambos brindan una alternativa para la generación de conocimiento en el estudiante, además de ser métodos que no toman al docente como elemento central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino como una guía o facilitador.

Para Mendoza-Hernández y Quintero-López (2022), los dispositivos digitales, como celulares, tablets o computadoras, pueden generar un ambiente más interactivo para el estudiante, incorporando diversas herramientas disponibles en internet o aplicaciones educativas, que lo ayuden a desarrollar el pensamiento

crítico. Sin embargo, es fundamental llevar a cabo de forma controlada esta implementación, con la finalidad de no hacer mal uso de los equipos tecnológicos.

Aguilar *et al*. (2021), señalan algunas ventajas de la aplicación de las TIC y la gamificación. La primera de ellas está relacionada con la concentración, ya que, al despertar el interés de los estudiantes mediante este método de enseñanza, estos mantienen la atención en el contenido por un tiempo más prolongado; La segunda ventaja identificada, es el fomento al trabajo en equipo, en el que los educandos no requieren estar en un mismo espacio o tiempo para poder realizar acciones sobre un proyecto o tarea, facilitando la colaboración. Sin embargo, es fundamental tomar en cuenta que, en muchas ocasiones, el desarrollar materiales digitales para una estrategia gamificada puede demandar un tiempo mayor para el docente.

Álvarez-Guamán y Erazo-Álvarez (2021), destacan algunos tipos de recursos didácticos que se pueden aplicar desde el ámbito tecnológico dentro de la gamificación, tales como material audiovisual, pizarras didácticas, software o aplicaciones y plataformas educativas.

A través de los diversos análisis y puntos de vista expuestos previamente, es posible inferir que la tecnología de la mano de la gamificación, tienen el potencial para aplicarse de formas diversas en el ámbito académico, y, de esta manera, ayudar a los estudiantes a reducir emociones como el estrés, mejorar la concentración y mantenerlos más motivados, factores fundamentales para alcanzar aprendizajes significativos.

3.7 *Harry Potter* en la gamificación

Dentro de la gamificación, uno de los principales factores a tomar en cuenta es el contar historias, las cuales a su vez tienen por objetivo adentrar al estudiante en el entorno en que se desarrollarán las actividades, para Kapp (2012), las historias han sido para distintas culturas una fuente para transmitir conocimientos y que tienen por objetivo hablar al corazón a las emociones, así mismo, propone que el aprendizaje se puede relacionar con los sentimientos del estudiante.

Dada la importancia de contar historias como parte de una estrategia gamificada, es que se optó por tomar como referencia para este proyecto, la afamada saga de libros y películas, *Harry Potter*. Como señala Comisso (2022), *Harry Potter* es un referente en la literatura juvenil a lo largo de las últimas dos décadas, y que, además, sigue siendo muy popular hasta el día de hoy, lo cual, facilita la inmersión de los estudiantes. Asimismo, proporciona diversos elementos que pueden ser aprovechados como parte de la gamificación. Ejemplo de ello, es *La Copa de Las Casas*, la cual, es un torneo con puntos que se ganan a través del comportamiento de los estudiantes, su participación en clase o en actividades extracurriculares.

Descrita la problemática a la que se enfrentan los docentes al momento de impartir las matemáticas, la opinión de los estudiantes sobre la asignatura, las repercusiones que puede traen en ellos el enfrentarse a métodos de enseñanza-aprendizaje no adecuados y el planteamiento de la gamificación de la mano de la tecnología como alternativa para mejorar la calidad educativa, es momento de señalar las hipótesis y objetivos que motivaron este proyecto, además, explicar el desarrollo del mismo y los retos de su implementación.

IV Hipótesis

Hipótesis: El uso de medios digitales gamificados en la enseñanza de las matemáticas mejorará la motivación y reduciendo el estrés del estudiante al cursar la asignatura, haciéndola más atractiva, mejorando el desempeño académico.

Preguntas de investigación

¿Qué mejoras se pueden lograr con el uso de las tecnologías y la gamificación en la motivación del estudiante?

¿Cómo pueden integrarse dentro de las estrategias educativas del docente en la asignatura de matemáticas?

V Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar una estrategia basada en la gamificación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes de la Escuela de Bachilleres Plantel Sur.

Objetivos específicos:

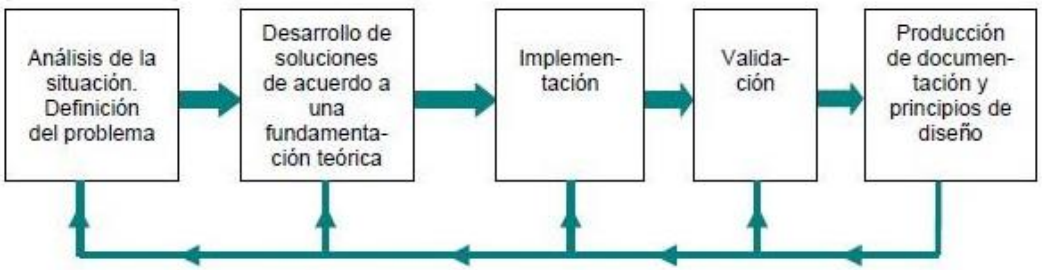
1. Determinar las habilidades que se desean desarrollar en el estudiante mediante la gamificación.
2. Evaluar habilidades lógicas matemáticas previas en los estudiantes.
3. Diseñar instrumentos de medición adecuados a los aspectos a evaluar y estrategias metodológicas.
4. Analizar la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VI Metodología

En lo que concierne a la metodología y dadas las características del proyecto, se implementó la investigación basada en diseño (IBD), la cual, es una forma sistemática de investigación, caracterizada por su flexibilidad, además, es ampliamente utilizada en el desarrollo de innovación y mejora de los procesos educativos. (Coicaud, 2021).

La IBD se compone de diversas etapas, las cuales se presentan en la Figura 1. Cada cuadro corresponde a una de las fases contempladas en el diseño, implementación y evaluación de la estrategia gamificada.

Figura 1. *Diagrama de investigación basada en diseño (IBD).*



Nota: Esta figura muestra el flujo de trabajo de la metodología IBD (de Benito & Salinas, 2016)

El contenido que sigue expone, a manera de resumen, los procesos, acciones y productos desarrollados en cada una de las etapas que señala la IBD.

Etapa 1. Se realizó un diagnóstico en la población estudiantil de primer semestre de la Escuela de Bachilleres del Plantel Sur de la Universidad Autónoma de Querétaro, el cual constó de 49 estudiantes para el grupo experimental y de 22 participantes para el grupo de control. Además, se llevó a cabo la aplicación de un pre-test basado en ítems y dimensiones para conocer la percepción hacia la materia de matemáticas en relación con su gusto por la asignatura, la motivación, el estrés

y la viabilidad de llevar a cabo una intervención utilizando la gamificación (Anexo A). Para la evaluación de competencias y conocimientos, se realizó un examen diagnóstico, enfocado en el tema específico de álgebra con el que se trabajó, el cual fue leyes de los exponentes.

Etapa 2. Se diseñó la estrategia didáctica con base en la gamificación y la tecnología. Para la creación de la misma, analizaron varios aspectos epistemológicos basados en teorías de aprendizaje, la gamificación, el estado de flujo, zona de desarrollo próximo y motivación. Como modelo para generar la estrategia gamificada, se utilizó el conocido como *Octalysis*.

Etapa 3. Se llevó a cabo la intervención, aplicando la estrategia gamificada diseñada previamente en el grupo experimental. Mientras que, en el grupo de control, no se utilizaron elementos tecnológicos o gamificados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Etapa 4. En este punto se realizó la retroalimentación por parte de los estudiantes, que permitió valorar la satisfacción de estos hacia la estrategia gamificada y si existió alguna mejoría en el desempeño académico mostrado previo a la intervención. A partir de esta información, fue posible reflexionar sobre las áreas de oportunidad para mejorar la estrategia para futuros proyectos.

Etapa 5. En la última etapa se recopiló la información obtenida durante y al final de la intervención, así como la elaboración del informe de actividades.

En cuanto a los recursos tecnológicos y espacios, la Escuela de Bachilleres Plantel Sur de la Universidad Autónoma de Querétaro, proporcionó sus aulas, equipos y servicios de internet para llevar a cabo la intervención, contando con el visto bueno de la dirección de la institución y coordinadores.

6.1 Enfoque de la investigación

La investigación se abordó mediante un enfoque de tipo cuantitativo cuasi experimental. Se recopiló información utilizando dos cuestionarios, un Pre-test y un

Post-test, ambos de tipo Likert 5. El primero de ellos, estuvo enfocado en el análisis de aspectos como la percepción de las matemáticas, la motivación, el estrés y la viabilidad de la aplicación de una estrategia gamificada en los estudiantes. Para el segundo, se buscó medir el grado de aceptación de la gamificación, los cambios en la motivación, el estrés y la percepción hacia la materia por parte del alumnado del grupo experimental en comparación con experiencias previas y con el grupo de control. Para los datos correspondientes al aprovechamiento académico, se recurrió al uso de una evaluación diagnóstica y otra final, la cual se aplicó al concluir la intervención. Ambas constaron de preguntas relacionadas con las leyes de los exponentes.

6.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación descrita en este documento, es de tipo cuasi experimental, con la cual, se pretendió demostrar la influencia de la gamificación en la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas, el impacto en la motivación, hacer comparaciones con otro tipo de métodos de enseñanza y conocer si existe una mejora en el rendimiento académico del alumnado involucrado.

Para la aplicación de la estrategia gamificada y los instrumentos de medición, se seleccionaron dos grupos de estudiantes: uno de 49 integrantes, que fungió como grupo experimental, y otro de 22 participantes, el cual tuvo el papel de grupo de control; ambos pertenecientes a la Escuela de Bachilleres, Plantel Sur, de la Universidad Autónoma de Querétaro. El número de alumnos señalado corresponde a aquellos cuyos padres o tutores firmaron el consentimiento informado para participar en este experimento, dado que se trata de menores de edad.

Como método de exclusión, se estableció que los alumnos debían estar cursando la materia de Matemáticas I, en la cual, se tocan los temas relacionados con el álgebra. Otro de los puntos a tomar en cuenta, fue que el docente titular de la clase estuviera previamente a cargo de ambas muestras (control y experimental). Por último, se estableció que ambos grupos debían tener un nivel académico similar, además de haber presentado problemas para comprender el tema de leyes de los

exponentes, para lo cual, se realizó una revisión exhaustiva de las calificaciones y promedios de los educandos a los que la maestra imparte clase, concluyendo así, trabajar con el grupo 3 y el grupo 7 de primer semestre de la Escuela de Bachilleres UAQ Plantel Sur.

6.3 Análisis previo de los grupos

Previo a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, se explicó a los participantes el motivo de la intervención. Además, se solicitó a los padres de familia de los estudiantes la firma de conformidad, ya que los alumnos involucrados son menores de edad.

Una vez seleccionados los grupos con los que se llevó a cabo la experimentación, se realizó una prueba diagnóstica en el tema académico seleccionado (Anexo B), el cual, fue leyes de los exponentes. Del mismo modo, se llevó a cabo el Pre-Test (Anexo A), con el que se recopiló información relacionada con el interés de los estudiantes hacia las matemáticas, el estrés que estas les generan, la motivación por aprenderlas y la viabilidad por aplicar una estrategia gamificada apoyada de la tecnología.

El ejercicio antes mencionado, fue realizado tanto en la muestra de control, como experimental. Esto con el objetivo de realizar un análisis posterior de los datos obtenidos y, a partir de ellos, generar conclusiones respecto al impacto de la gamificación en los estudiantes.

6.4 La estrategia gamificada

Durante la intervención, se llevó a cabo la implementación de una estrategia gamificada apoyada de la tecnología para el grupo experimental, con la finalidad de desarrollar las habilidades matemáticas necesarias para el aprendizaje de las leyes de los exponentes. En cambio, el grupo de control estuvo repasando el mismo tema; sin embargo, no se implementó ningún elemento digital o gamificado.

Como previamente se ha mencionado, la gamificación requiere considerar diversos aspectos, como las dinámicas, mecánicas y componentes de la estrategia.

En este sentido, se describe a detalle cómo fueron aplicados en la estrategia en cuestión.

6.4.1 Dinámicas

La narrativa: Se estableció que la estrategia estuviera ambientada en el mundo mágico de *Harry Potter*, tomando elementos de esta saga de libros y películas para dar nombre a las diferentes actividades, elementos gamificados y equipos en que se integraron los estudiantes.

Limitaciones: Se diseñó un reglamento, en el cual, se establecieron los lineamientos que los participantes debían seguir durante la estrategia gamificada, las restricciones y beneficios a obtener por sus acciones en el desarrollo de la misma.

Emociones: La estrategia buscó incentivar en los estudiantes el entusiasmo, la relajación, la felicidad y niveles de estrés positivos, es decir, que estos lograran encontrar un estado de flujo o de *flow*, como señala Csikszentmihalyi (1992), permitiendo con ello, generar un ambiente propicio para el aprendizaje y con el que los involucrados pudieran sentirse más receptivos.

Recompensas: Al superar los retos y dinámicas, los estudiantes tenían la posibilidad de hacerse acreedores a poderes para ser aprovechados durante la competición. Además, se establecieron otras recompensas como insignias y puntos; estos tenían como objetivo ayudar al equipo al que cada alumno perteneciera a subir en el ranking.

6.4.2 Mecánicas

Las mecánicas son las encargadas de definir la forma en que se desarrollará la estrategia, además de propiciar el disfrute y la fidelización necesarios para que el estudiante decida continuar y participar en las actividades. Estas mecánicas fueron aplicadas de la siguiente manera en la estrategia en cuestión.

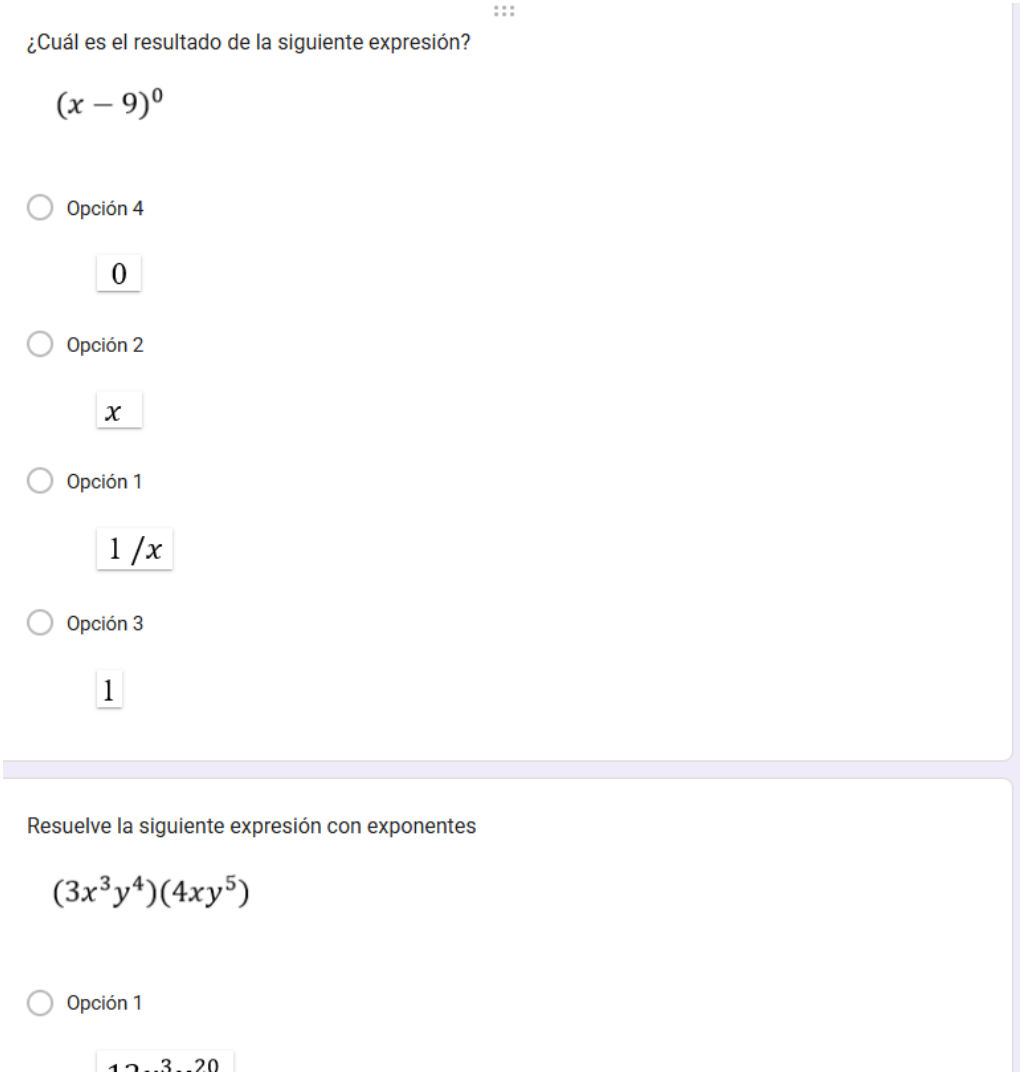
La competición es fundamental en una estrategia gamificada, y, al estar ambientada en el mundo de *Harry Potter*, tomó como base un evento que se narra en los libros y películas de esta saga, conocido como La Copa de las Casas. En ella, los estudiantes se dividen en cuatro casas o equipos (*Slytherin, Gryffindor, Ravenclaw y Hufflepuff*), buscando cada una de ellas sumar la mayor cantidad de puntos, tomando en cuenta el desempeño académico, comportamiento, e incluso actividades extracurriculares llevadas a cabo en la ficticia escuela de *Hogwarts*, siendo ganador el grupo que obtuviera mejor posición en el ranking al final del año escolar.

Para la intervención en cuestión, se implementó un sistema de competencia similar al descrito previamente, dividiendo a los estudiantes en las cuatro casas antes señaladas y premiando a cada una de ellas con puntos, insignias y poderes derivados del buen comportamiento y desempeño en el ámbito escolar por parte de sus integrantes. Al concluir, el equipo ganador fue premiado con puntos extras que los podían ayudar a acreditar la materia de matemáticas.

Como parte de los retos, se generaron eventos, actividades y reglas, los cuales, se describen en este apartado.

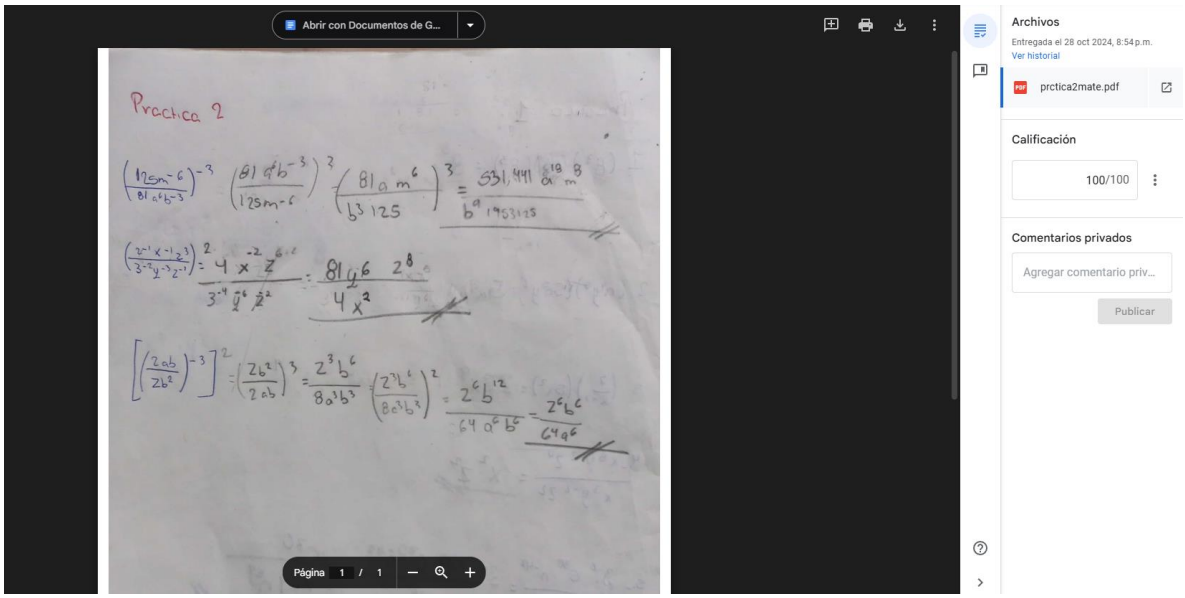
La práctica de hechizos: Cuestionarios interactivos aplicados con el uso de la plataforma *Classroom*, en los cuales, los estudiantes perfeccionaban habilidades matemáticas relacionadas con el tema académico seleccionado para la intervención (Figura 2).

Figura 2. *Ejemplo de una práctica de hechizos en Classroom.*



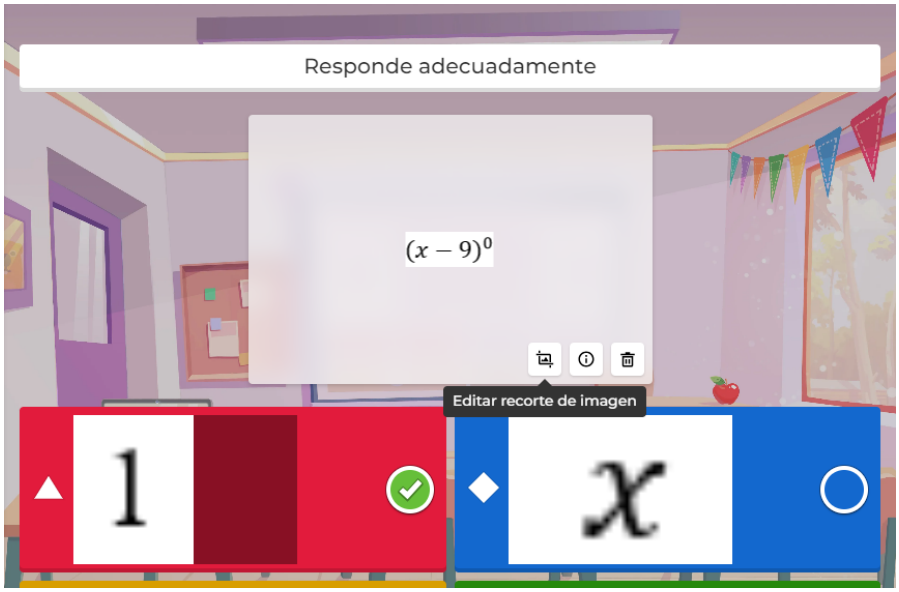
Práctica de pociones: El estudiante podía poner a prueba sus conocimientos de una tarea entregable en la plataforma *Classroom* con ejercicios más complejos y avanzados a los vistos en la práctica de hechizos (Figura 2).

Figura 3. *Ejemplo de entrega de una práctica de posiciones en Classroom.*



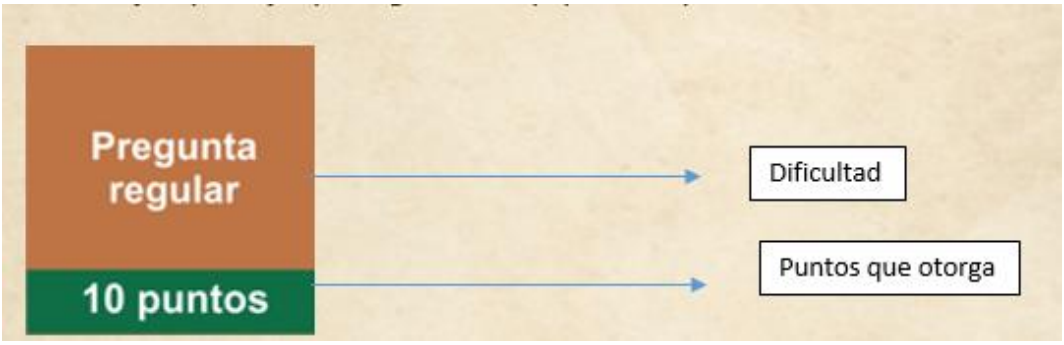
Duelos de magos: El reto fue llevado a cabo en la plataforma *Kahoot*. En él, los estudiantes eligieron un representante de cada o casa o equipo que sería el encargado de responder las preguntas colocadas por el profesor. El resto del equipo se involucraba realizando las operaciones matemáticas necesarias o brindando opiniones e ideas para llegar a la respuesta (Figura 4).

Figura 4. *Ejemplo de pregunta generada en la plataforma Kahoot para la actividad del duelo de los magos.*



El tablero mágico: Este fue un juego de mesa desarrollado en la plataforma *Genially*, en el cual, los estudiantes lanzaban un dado virtual. La cantidad señalada en el mismo, es el número de casillas que debían avanzar. Algunas de ellas otorgaban puntos a los equipos si respondían adecuadamente una pregunta del tema matemático en cuestión; estas tenían tres niveles de dificultad: fácil, regular y difícil (Figura 5).

Figura 5. *Ejemplo de casilla que forma parte del tablero del juego del tablero mágico.*



Del mismo modo, existían casillas que, además de los puntos asignados, otorgaban habilidades especiales como:

- *Pretrificus Totalus*: El equipo o casa que cayera en una casilla con este hechizo podía evitar que un rival de su elección lance el dado por una ronda.
- *Sectumsempra*: El equipo que cayera en esta casilla y respondiera adecuadamente la pregunta podía quitarle 15 puntos a la casa de su elección.
- *Felix Felicis:* El equipo que lograra llegar a esta casilla obtenía el doble de puntos si respondía correctamente la pregunta en cuestión.
- *Avada Kedabra:* El equipo que encontrase esta casilla y acertara la pregunta planteada, podía restarle 20 puntos a la casa rival de su elección.

En la Figura 6 se ilustra un ejemplo de una casilla con una habilidad.

Figura 6. *Ejemplo de casilla con habilidad especial.*



Por otra parte, el tablero también contaba con casillas especiales que podían quitar u otorgar puntos por el solo hecho de pasar por ellas, o en su defecto, impidiendo a los equipos lanzar el dado en la siguiente ronda. La casilla de *Severus Snape*, por ejemplo, restaba 5 puntos al equipo o casa que en ella cayera (ver Figura 7).

Figura 7. *Ilustración de la casilla de Severus Snape.*



Nota: adaptado de Masfe.org (2019).

Dentro del juego se incorporó la casilla de *Lord Voldemort*, en la cual, cualquier equipo que cayera perdía 15 puntos (Figura 8).

Figura 8. *Ilustración de la casilla de Lord Voldemort.*



Nota: adaptado de Fotogramas (2019).

Contrariamente a las dos casillas presentadas anteriormente, la casilla de *Albus Dumbledore otorgaba* 15 puntos al equipo que tuviera la fortuna de caer en ella (Figura 9).

Figura 9. *Ilustración de la casilla de Albus Dumbledore.*



Nota: adaptado de Harry Potter Wiki (s. f.).

Atacado por *Trolls*: Esta casilla causaba la pérdida de 5 puntos (Figura 10).

Figura 10. *Ilustración de la casilla de Trolls.*



Otra casilla incorporada en el tablero fue *Azkaban,* que impedía a la casa que tuviera la mala fortuna de caer en esta casilla lanzar el dado por dos turnos (ver Figura 11).

La casilla de *Hogsmeade* permitía a la casa que a ella llegara, tener una nueva oportunidad para lanzar el dado (ver Figura 11).

En la Figura 11, se muestra una vista general del tablero. Este juego es de autoría propia y fue desarrollado con ayuda de la plataforma *Genially*.

Los puntos obtenidos durante el tablero mágico se sumaban al ranking general de cada una de las casas.

Figura 11. *Tablero mágico realizado en la plataforma Genially.*



Nota: Tablero de elaboración propia adaptando materiales de Harry Potter Wiki (s. f.), Fotogramas (2019), Masfe.org (2019) y StickPNG (s. f).

La gamificación busca fomentar la participación, por lo cual, durante las clases en que se aplicó la estrategia, se lanzaron desafíos acordes a la asignatura de matemáticas y el tema en cuestión, los cuales eran resueltos en el pizarrón por los estudiantes, otorgando puntos extra a sus casas. Si el alumno acertaba, el equipo se hacía acreedor a 10 puntos, y si fallaba, a 5 únicamente. Con esta acción se buscó minimizar el temor que genera a los alumnos pasar al pizarrón a resolver ejercicios de la asignatura, recompensando el esfuerzo por intentarlo.

Por otra parte, según las actitudes, cumplimiento con las actividades y participación en las mismas, los estudiantes podían hacerse acreedores a diversos premios a manera de puntos, tales como los que se muestran a continuación:

- Ser el primero en participar en clase: Otorgaba al estudiante la insignia Primero en hechizos, la cual, sumaba puntos a su equipo o casa.
- Sabelotodo: Obtener una puntuación perfecta en las prácticas de posiciones, otorgaba al estudiante esta insignia, que, a su vez, agregaba 10 puntos a su equipo.

- Participación acertada en clase: El profesor solicitaba la participación de los estudiantes para resolver algún ejercicio o contestar alguna pregunta y, de hacerlo correctamente, sumaban 10 puntos para su casa o equipo.
- Participación incorrecta en clase: El profesor pedía a los estudiantes resolver algún ejercicio y responder a cuestionamientos relacionados con el tema que se estuviera tratando en el momento. Sin embargo, si la respuesta era errónea, se otorgaban 3 puntos para el equipo o casa del alumno que intentara dar solución a la pregunta. La finalidad fue incentivar la participación y hacer conciencia sobre la importancia que tiene el equivocarse al aprender y no verlo como algo negativo.
- Resolver la duda de un compañero de otra casa: Como se revisó previamente, existen muchos tipos de jugadores; algunos de ellos tienden a ser solidarios y buscan apoyar al resto de competidores. Como premio ante actitudes solidarias, como ayudar a un compañero de otra casa, se otorgaban 7 puntos, los cuales, se sumaban al marcador del equipo de la persona que ayudaba a otros.
- Asistencia a clase: Se agregaban 20 puntos al ranking de cada casa en la que todos sus participantes asistieran a clase. Por cada integrante faltante, se restaban 2 puntos al premio inicial de 20.
- Ser el primero en entregar una actividad correctamente: Esta acción otorgaba 15 puntos.
- Buen comportamiento: Si el equipo no recibía ninguna llamada de atención durante la clase, se otorgaban 20 puntos extras.
- Para no perjudicar a los equipos con menos integrantes, la calificación individual de sus miembros se promediaba. Con base en el promedio obtenido por cada casa, se asignaba un puntaje que podía variar entre 0 y 50 puntos.
- Duelo de magos: Brindaba la casa ganadora, un poder especial que podía quitar 40 puntos al equipo de su elección.

- Tablero mágico: El número de unidades conseguidas, era sumado al marcador total de cada equipo.

La cooperación es fundamental en el trabajo en equipo, por lo que la participación de cada integrante en la estrategia era de suma importancia, ya que un mal desempeño de uno de ellos afectaba directamente a todos sus compañeros, por lo que la ayuda mutua y el trabajo en conjunto fueron medulares para que cada casa alcanzara el éxito en los diferentes eventos llevados a cabo a lo largo de la estrategia.

6.4.3 Los componentes

Los componentes son los recursos que se aplican para el diseño de la gamificación y constituyen la implementación de las dinámicas y mecánicas de la estrategia. Para su control se empleó la plataforma MyClassGame, la cual ofrece un entorno sencillo de utilizar tanto para docentes como para estudiantes y, además, permite generar ambientes acordes con la narrativa en uso. En este punto, se muestran los componentes involucrados en esta estrategia.

Avatares: Los estudiantes al estar registrados en *MyClassGame*, podían seleccionar avatares relacionados a la saga de *Harry Potter* (Figura 12).

Figura 12. *Ejemplo de avatar seleccionable en la plataforma MyClassGame.*



Nota: adaptado de Arkadiy (2019).

Puntos: Cada actividad o actitud mostrada por los estudiantes durante la intervención, podía otorgar puntos; estos eran asignados por el profesor, viéndose reflejados de manera inmediata en el ranking de cada equipo (Figura 13).

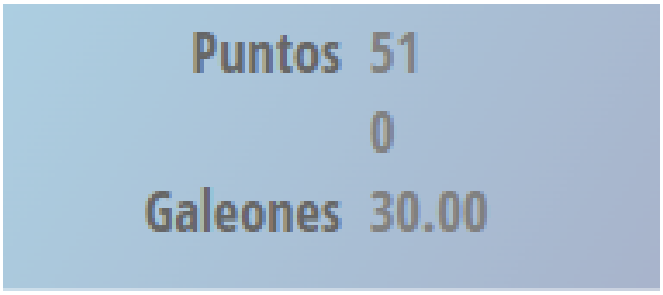
Figura 13. *Ejemplo de puntos entregados en las diversas actividades realizadas durante la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

Dinero: En el mundo de *Harry Potter* a la moneda de cambio se le denomina *galeón*. Cada equipo contaba con 30 de ellos que debían gestionar para adquirir poderes o habilidades especiales (Figura 14).

Figura 14. *Ejemplo de dinero y puntos ganados durante la estrategia gamificada.*



Poderes: Son habilidades especiales que eran adquiridas con los galeones y las cuales podían tener los efectos que se enuncian en el siguiente apartado:

- *Protego*: Ningún poder activado por otro equipo podía afectarles (Costo: 10 galeones).
- *Imperio*: Permitía a un equipo controlar, en el momento que decidieran, a un integrante de otra casa para que les ayudara en la solución de un ejercicio de cualquier actividad o dinámica en aula (Costo: 10 galeones).
- *Petrificus totalus*: Se podía evitar que un integrante de cualquier casa participara en la solución de un ejercicio de alguna actividad en clase (no incluía cuestionarios de tarea o actividades individuales del aula) (Costo: 10 galeones).
- *Crucio*: Eliminaba de forma directa 15 puntos de la casa que su poseedor deseara, siempre y cuando, respondieran de forma adecuada una pregunta realizada por el profesor (Costo: 15 galeones).
- *Avadakedabra*: Eliminaba de forma directa 30 puntos del equipo que el poseedor deseara, siempre y cuando, respondiera acertadamente a una pregunta realizada por el profesor (Costo: 20 galeones).

En la Figura 15 se ilustra un ejemplo de los poderes adquiridos en el juego.

Figura 15. *Poderes que los estudiantes podían adquirir durante la intervención gamificada.*



Insignias: Según ciertas habilidades y destrezas desarrolladas por los estudiantes, estos podían hacerse acreedores a insignias, las cuales resaltaban cualidades como la proactividad y el esfuerzo. Ejemplo de ello es el sabelotodo, que recompensaba a aquellos estudiantes con calificaciones perfectas, o el primero en

hechizos, que estaba reservado para aquellos que estudiaran el tema de clase previamente y participaran de manera correcta en el aula. La obtención de estos elementos otorgaba puntos al equipo al que el estudiante poseedor de las mismas perteneciera (Figura 16).

Figura 16. *Insignias generadas en la plataforma MyClassGame.*



Ranking: Para elegir a un equipo ganador, los puntos obtenidos por sus integrantes durante las actividades, eran sumados en una tabla de ranking, en ella, se podían observar los escudos de las cuatro casas, *Slytherin*, *Hufflepuff, Ravenclaw* y *Gryffindor*. Ese marcador podía ser consultado por todos los participantes en el momento en que así lo desearan (Figura 17).

Figura 17. *Ranking de equipos generado en la plataforma MyClassGame.*



Nota: adaptado de Poster Store, (s. f).

6.4.4 Aplicando el Modelo *Octalysis*

Para garantizar la efectividad de la estrategia, se empleó el modelo Octalysis, aplicando sus ocho componentes de la siguiente manera.

I. Significado: La estrategia gamificada estuvo planteada de tal manera que el estudiante se sienta involucrado en una historia, en la cual, sus acciones positivas o negativas tenían impacto en alcanzar ciertos objetivos en conjunto con su equipo o casa, es decir, el propósito de todo su grupo, era más grande que el individuo en sí mismo.

II. Desarrollo o realización: Los alumnos evidenciaban su aprendizaje mediante la obtención de puntos e insignias, los cuales contribuían a que su equipo o casa alcanzara una mejor posición en el ranking.

III. Potenciar la creatividad: Una vez establecidas las reglas de la gamificación, los estudiantes podían diseñar estrategias creativas para aprovechar recursos como el dinero del juego, los poderes y sus propios conocimientos, con el fin de alcanzar una mejor posición en el ranking frente al resto de los equipos.

IV. Propiedad y posesión: Al ser bienes escasos y útiles, los estudiantes debían proteger la posesión de sus puntos y dinero, generando así el sentimiento de posesión o propiedad.

V. Influencia social: Al tratarse de una estrategia basada en el trabajo en equipo, cada integrante tenía el deber de motivar e influir en sus compañeros para llevar a cabo las actividades de manera adecuadamente, ya que, el desempeño de cada uno de ellos tenía un impacto positivo o negativo en los demás, generando así un sentido de compromiso.

VI. La escasez: Las insignias y poderes especiales, al ser otorgados solo en casos excepcionales, buscaban motivar a los estudiantes en querer obtenerlos.

VII. La imprevisibilidad o el azar: Este aspecto se aplicó principalmente en la actividad del tablero mágico, pues al no saber en qué casilla caerían antes

de lanzar el dado, los estudiantes experimentaban una sensación de emoción e incertidumbre.

VIII. La pérdida: Los integrantes de cada equipo, debían evitar perder puntos, que, a su vez, los hicieran bajar posiciones en el ranking.

6.4.5 Momentos de la estrategia

Una estrategia didáctica se compone de momentos que permiten organizar de manera adecuada las actividades con la finalidad de que estas sigan un flujo lógico y entendible para los estudiantes y el docente (Guerrero, 2020).

En la Tabla 2, se detalla la aplicación de los momentos de la intervención gamificada.

Tabla 3.

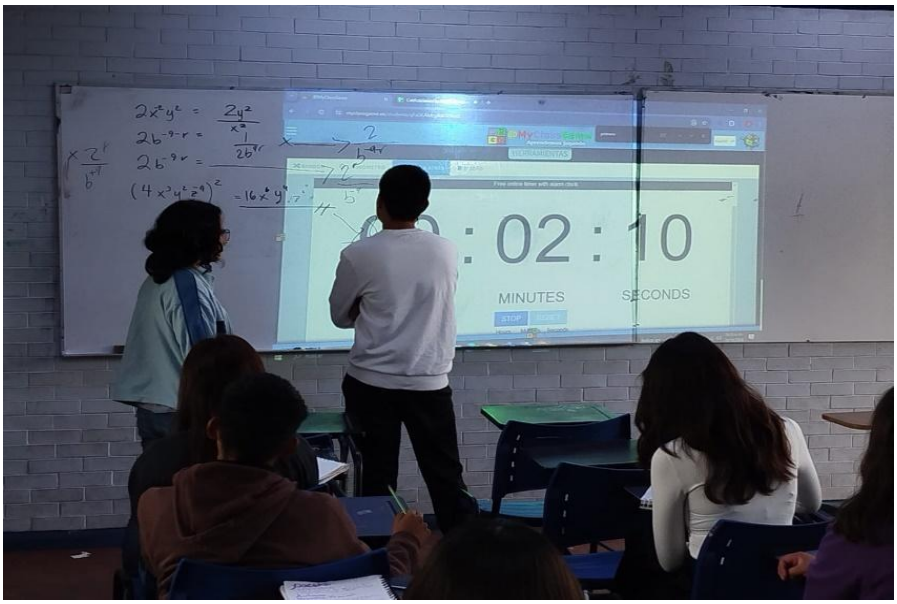
Tabla de momentos de la estrategia didáctica aplicada en la intervención.

Momento	Actividad
Inicio	● Presentación con los estudiantes. ● Aplicación del Pre-test. ● Explicación del tema a desarrollar durante la intervención (leyes de los exponentes). ● Explicación de la narrativa y reglas de la estrategia gamificada. ● Presentación de las plataformas digitales a utilizar. ● Organización de los equipos o casas. ● Aplicación de evaluación diagnóstica del tema de leyes de los exponentes.
Desarrollo	● Explicación del tema de leyes de los exponentes de manera clara y concisa. ● Aplicación de prácticas de hechizos y posiciones; las cuales consistieron en actividades para practicar habilidades enfocadas al tema matemático en cuestión. ● Desarrollo de la actividad de duelos de magos; enfocada a la obtención de habilidades especiales a través de la solución de ejercicios sobre el tema matemático planteado. ● Aplicación de la actividad del tablero mágico, en el cual, los participantes sumaban puntos a través de la solución de ejercicios matemáticos.

Cierre	● Solución de dudas de los estudiantes sobre el tema matemático tratado. ● Premiación al equipo ganador. ● Aplicación de evaluación de cierre. ● Retroalimentación mediante el Post-test.

En la Figura 18, se muestra a los estudiantes durante el desarrollo de la estrategia.

Figura 18. *Imagen captada durante el desarrollo de un reto en el aula utilizando la plataforma MyClassGame.*



Nota: (Elaboración propia).

6.5 Evaluación final y cierre de la intervención

Como parte final del experimento y con el objetivo de llevar a cabo una comparación que permitiera reflejar el impacto conseguido a través de la estrategia gamificada, los estudiantes de la muestra experimental y de control fueron

sometidos a un Post-test, además, se aplicó una evaluación final de conocimientos y habilidades matemáticas en el tema de leyes de los exponentes, la cual, fue de similar dificultad en comparación con la prueba diagnóstico que se realizó al inicio de la intervención.

La información recabada por el Pre-test, Post-test, prueba diagnóstica y evaluación final, se analiza en el siguiente capítulo de este documento.

VII Resultados y discusión

7.1 Análisis y resultados

En este punto, se aborda el análisis de los resultados obtenidos mediante la recolección de datos con los instrumentos diseñados, los cuales incluyeron un Pre-test y un Post-test desarrollados bajo la escala Likert 5 para la obtención de información cuantitativa. Además, se elaboraron dos pruebas de conocimiento relacionadas con el tema matemático en cuestión; una se aplicó al inicio de la intervención y la otra al final.

Como herramienta para el estudio de la información obtenida, se recurrió al software SPSS, que se especializa en la elaboración de gráficas e interpretación de datos.

Para definir el tipo de análisis estadístico a utilizar, se realizaron las pruebas de normalidad del Pre-test y el Pos-test, encontrando que múltiples variables no presentaban un valor de significancia que indicara una distribución normal de los datos. Por lo tanto, se optó por llevar a cabo un estudio de tipo no paramétrico.

Las pruebas no paramétricas seleccionadas para el análisis de los datos, fueron la Wilcoxon para grupos dependientes y la U de Mann-Whitney para grupos no dependientes. La primera de ellas, tiene por objetivo hacer una comparativa entre dos muestras del mismo colectivo, es decir, medir las diferencias que se dieron previo y posterior a la intervención en cada grupo. Por su parte, la prueba U de Mann-Whitney tiene como finalidad hacer una comparación entre los datos arrojados por el grupo de control y el experimental, para, de este modo, identificar las diferencias existentes al aplicar una estrategia gamificada con respecto a una clase guiada. Además, interpretar si los cambios identificados son consecuencia de dichos métodos de aprendizaje, o si pueden existir otros factores que influyan en el comportamiento y preferencias de los estudiantes.

7.2 Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de información se conformaron de un Pre-test y un Post-test, los cuales, pueden ser revisados en el Anexo A, ambos fueron diseñados bajo la escala Likert 5, donde se contemplaron las siguientes opciones de respuesta:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

Como parte del Pre-test, se estudió la percepción de los estudiantes hacia la materia de matemáticas y los métodos de enseñanza que en ella se utilizan, el nivel de motivación hacia la asignatura y sus clases, así como la viabilidad e interés del alumnado por participar en una metodología de aprendizaje basada en la gamificación apoyada en la tecnología.

Por otro lado, el Post-test evaluó la percepción hacia la materia de matemáticas y el método de enseñanza utilizado durante la intervención, la motivación al aprendizaje de la materia y la satisfacción de los estudiantes hacia la estrategia implementada. Este cuestionario fue aplicado tanto a la muestra de control como a la experimental, respondiendo ambos desde la perspectiva del método de enseñanza al que fueron sometidos.

Tanto el Pre-test como el Post-test tuvieron preguntas seccionadas según las variables a evaluar, las cuales fueron: la percepción, motivación y la aceptación de la estrategia.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue el desempeño académico. Para evaluarlo, se diseñaron dos pruebas: una de tipo diagnóstico y otra de examen final (Anexo B), ambas de similar dificultad, que fueron aplicadas al inicio y al término de la intervención. El objetivo fue conocer si los estudiantes sometidos a la estrategia

gamificada manifestaban mejores resultados escolares que al inicio del experimento y en comparación con el grupo de control.

7.3 Análisis de grupo experimental

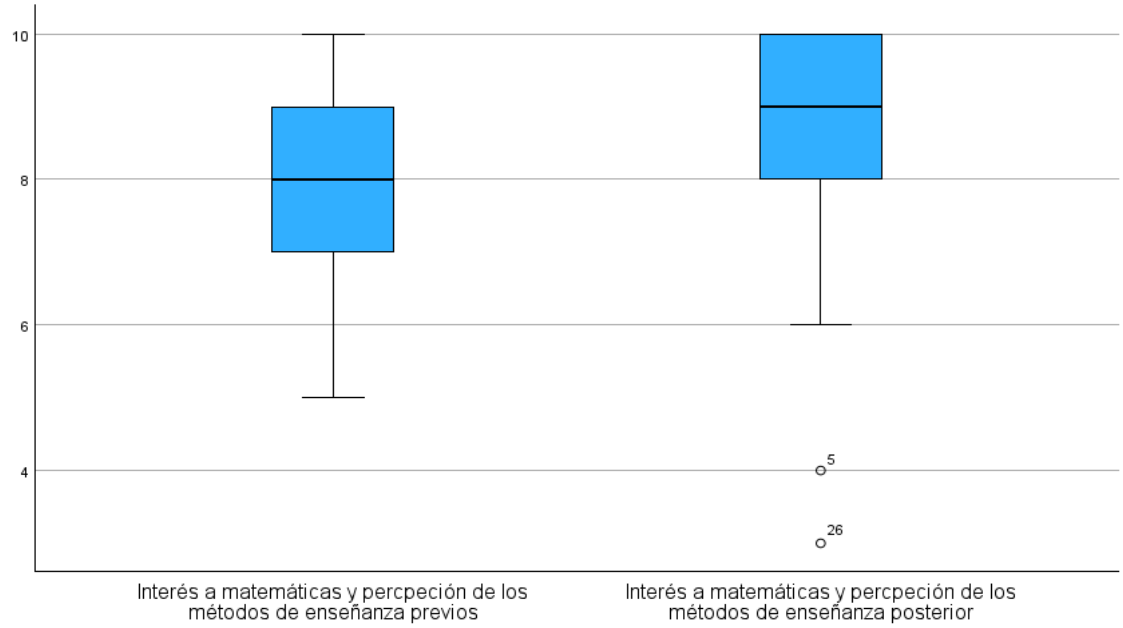
7.3.1 Percepción hacia la materia de matemáticas, metodologías de aprendizaje y niveles de estrés del grupo experimental

La percepción hacia las matemáticas, es un aspecto de interés para este estudio, ya que, las ideas preconcebidas del estudiante, pueden afectar de forma directa el desempeño en la asignatura.

Para el análisis de esta variable se consideraron dos dimensiones: la primera, orientada a evaluar el nivel de interés que las matemáticas generan en los estudiantes; y la segunda, enfocada en identificar la presencia de situaciones de estrés asociadas a la asignatura. Ambas dimensiones fueron medidas de manera directa mediante un cuestionario estructurado, con ítems en escala Likert de cinco puntos, aplicado a los participantes antes y después de la intervención.

La Figura 19 muestra la comparación de la percepción del estudiantado hacia la asignatura de matemáticas y los métodos de enseñanza utilizados, antes y después de la intervención. A partir del análisis del diagrama de caja, se observa un desplazamiento de la mediana hacia valores más altos en la medición posterior, así como una concentración mayor de las puntuaciones en los niveles superiores de la escala. Estos resultados sugieren una mejora moderada en el interés y la percepción de los estudiantes tras la implementación de la intervención.

Figura 19. *Gráfica de comparación de interés a las matemáticas y de percepción hacia las metodologías de enseñanza-aprendizaje antes y después de la intervención en el grupo experimental.*



Nota: (Elaboración propia).

La prueba de rangos con signo Wilcoxon no señala una diferencia estadísticamente significativa, entre las condiciones previas y posteriores a la aplicación de la estrategia gamificada para el grupo experimental al cuestionarles respecto a su interés por las matemáticas y su punto de vista de los métodos de enseñanza utilizados para impartirlas.

Sin embargo, se observa una tendencia al cambio, ya que el valor de significancia $p < 0.065$ es cercano al nivel de significancia adoptado de la prueba Wilcoxon 0.05, lo que sugiere un efecto marginal. Además, el valor de Z es negativo, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 4.

Prueba Wilcoxon para identificar el interés y percepción a las matemáticas hacia los métodos de aprendizaje a los que fue sometido el grupo experimental.

Estadístico de prueba	Valor
Z	-1.848[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.065

Nota: b = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

La Tabla 4 muestra que 27 alumnos con un rango promedio de 22.11 de una muestra de 49, lo que indica que mejoraron su percepción por las matemáticas, e identificaron en la gamificación una alternativa adecuada para aprender.

Tabla 5.

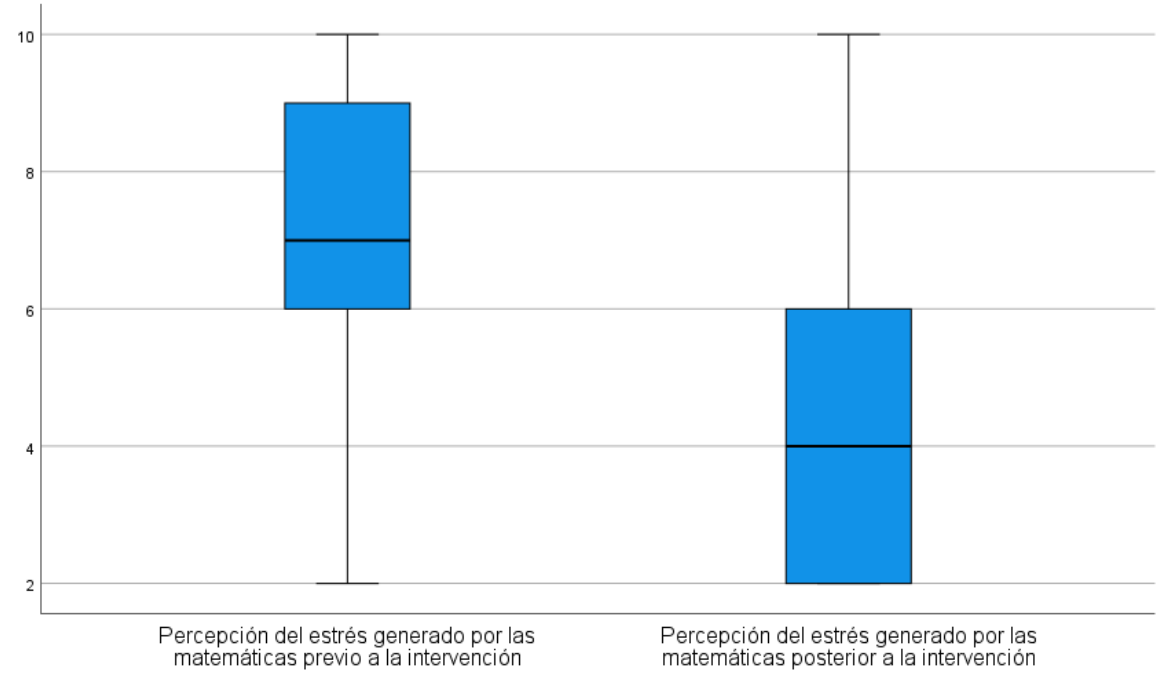
Rangos de la prueba de Wilcoxon para la percepción e interés en las matemáticas y los métodos de aprendizaje del grupo experimental.

Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos[a]	15	20.40	306.00
Rangos positivos[b]	27	22.11	597.00
Empates[c]	7	—	—
Total	**49**		

Nota: [a] = Percepción e interés posterior < percepción e interés previa. [b] = Percepción e interés posterior > percepción e interés previa. [c] = Percepción e interés posterior = percepción e interés previa. (Elaboración propia).

La Figura 20, indica la percepción de estrés producido por las matemáticas, así como la atribución de esta emoción a factores como los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados por los educandos. Al analizar el diagrama de cajas se identifica un descenso en la mediana de los valores posteriores a la intervención, lo que indica valores más bajos de estrés percibido.

Figura 20. *Gráfica de comparación del estrés del grupo experimental antes y después de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

Al aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon se identificó una diferencia estadísticamente significativa en las respuestas de los estudiantes respecto a la experiencia de momentos de estrés durante las clases de Matemáticas, así como a la percepción de que dicho estrés era atribuible a los métodos de enseñanza empleados por el personal docente antes y después de la intervención ($Z = -4.086$, $p < 0.001$), como se muestra en la Tabla 5. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, dado que el valor de significancia obtenido (p) fue menor a 0.05 y el valor de Z es negativo.

Tabla 6.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en el estrés generado por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo experimental.

Estadístico de prueba	Valor
Z	-4.086[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.001

Nota: [a] = Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

De acuerdo con los resultados obtenidos 35 de los 49 estudiantes reportaron sentirse menos estresados al estudiar matemáticas en comparación con el inicio del experimento (ver Tabla 6).

Tabla 7.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para el estrés generado por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo experimental.

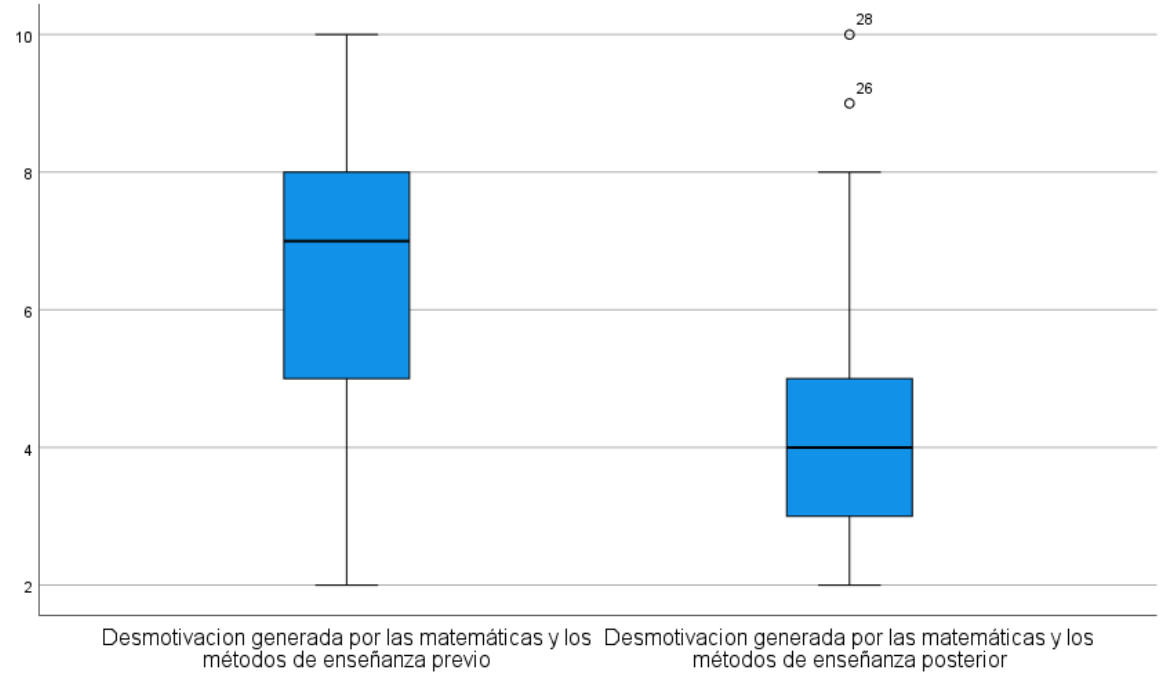
Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos[a]	35	27.11	949.00
Rangos positivos[b]	12	14.92	179.00
Empates[c]	2	—	—
Total	**49**		

Nota: [a] = Estrés posterior < estrés previo. [b] = Estrés posterior > estrés previo. [c] = Estrés posterior = estrés previo. (Elaboración propia).

7.3.2 Desmotivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el grupo experimental

En la Figura 21, se muestra la comparativa entre la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de enseñanza empleados en la misma, antes y después de la implementación de la estrategia gamificada. El diagrama de cajas señala un descenso de la mediana y una concentración de los valores en rangos más bajos, lo que indica una reducción general de la desmotivación percibida.

Figura 21. *Gráfica de comparación de la desmotivación del grupo experimental antes y después de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

Al aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon a los datos obtenidos respecto a si el alumnado de la muestra experimental se había sentido desmotivado para aprender matemáticas y si consideraba que dicha emoción estaba relacionada con los métodos de enseñanza empleados en el aula antes y después de la intervención ($Z = -3.545$, $p < 0.001$). El valor de p fue inferior a 0.05 y el valor de Z

tiene signo negativo, por lo tanto, se identifica una diferencia estadísticamente significativa al finalizar el experimento (ver Tabla 7).

Tabla 8.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo experimental.

Estadístico de prueba	Valor
Z	-3.545[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.001

Nota: [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

La Tabla 8, señala que 37 de los 49 estudiantes manifestaron sentirse más motivados por aprender posterior a la intervención gracias a las estrategias implementadas.

Tabla 9.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo experimental.

Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos[a]	37	25.20	932.50
Rangos positivos[b]	11	22.14	243.50
Empates[c]	1	—	—
Total	**49**		

Nota: [a] = Desmotivación posterior < desmotivación previa. [b] = Desmotivación posterior > desmotivación previa. [c] = Desmotivación posterior = desmotivación previa. (Elaboración propia).

7.3.3 Viabilidad y satisfacción hacia la estrategia gamificada

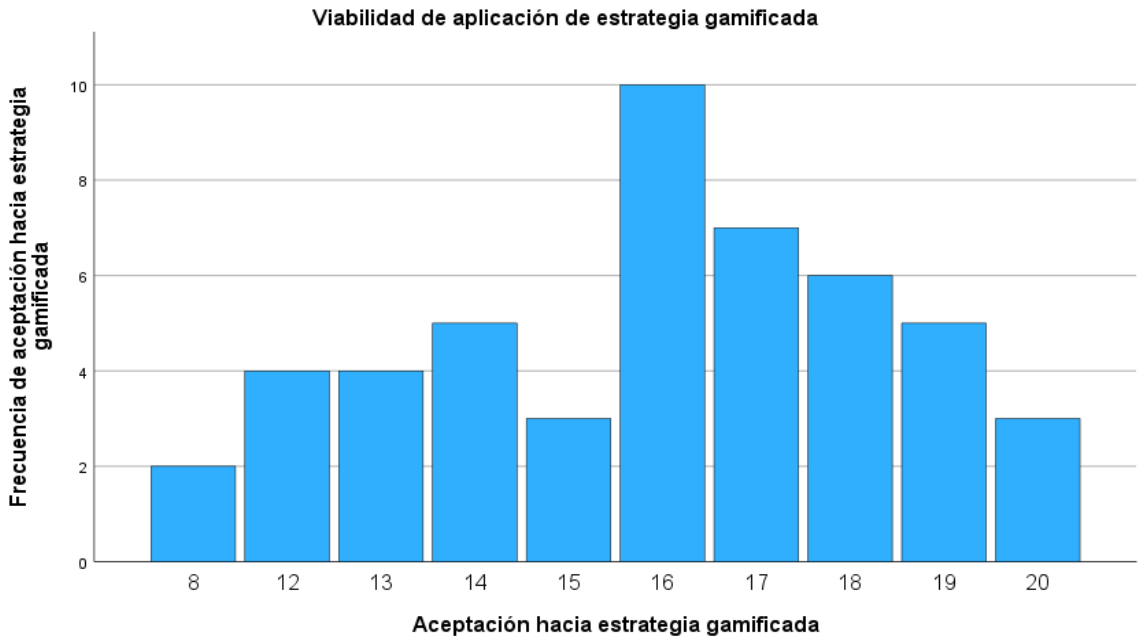
Como parte del estudio relacionado con la gamificación, se realizó el análisis de la viabilidad de aplicar una estrategia de este tipo complementada con el uso de la tecnología. Posterior a la intervención, los alumnos manifestaron si las herramientas tecnológicas y la estrategia implementada resultaron atractivas y útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Para analizar si los estudiantes se manifestaban a favor del uso de estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en el juego y del uso de la tecnología, se realizaron cuatro preguntas relacionadas con el tema, las cuales fueron:

I. ¿Crees que es importante implementar elementos tecnológicos en el aula para el aprendizaje de las matemáticas como lo son dispositivos móviles y computadoras?
II. ¿Consideras necesario aplicar estrategias de enseñanza más dinámicas y divertidas en la clase de matemáticas?
III. ¿Te sería atractivo que alguna de las estrategias para la enseñanza de las matemáticas contemplara el uso de juegos?
IV. ¿Crees que una estrategia que basa en elementos de juego mejoraría tu motivación para aprender durante las clases de matemáticas?

La Figura 22, establece la frecuencia de aceptación hacia la aplicación de una estrategia gamificada con el uso de la tecnología en la asignatura de matemáticas, siendo 20 el número el que señala un total acuerdo por parte del alumnado y el número 4 el que señala un total desacuerdo (estos valores son resultado de la sumatoria de las cuatro preguntas de tipo Likert 5 mencionadas en el párrafo anterior). La frecuencia permite analizar el número de estudiantes que manifestaron su opinión y la tendencia de las respuestas de los mismos, encontrando que esta es positiva hacia el uso de mecánicas de juego en el aula aprovechando elementos tecnológicos.

Figura 22. *Gráfica de aceptación a la implementación de una estrategia gamificada con el uso de herramientas tecnológicas en el grupo experimental.*



Nota: (Elaboración propia).

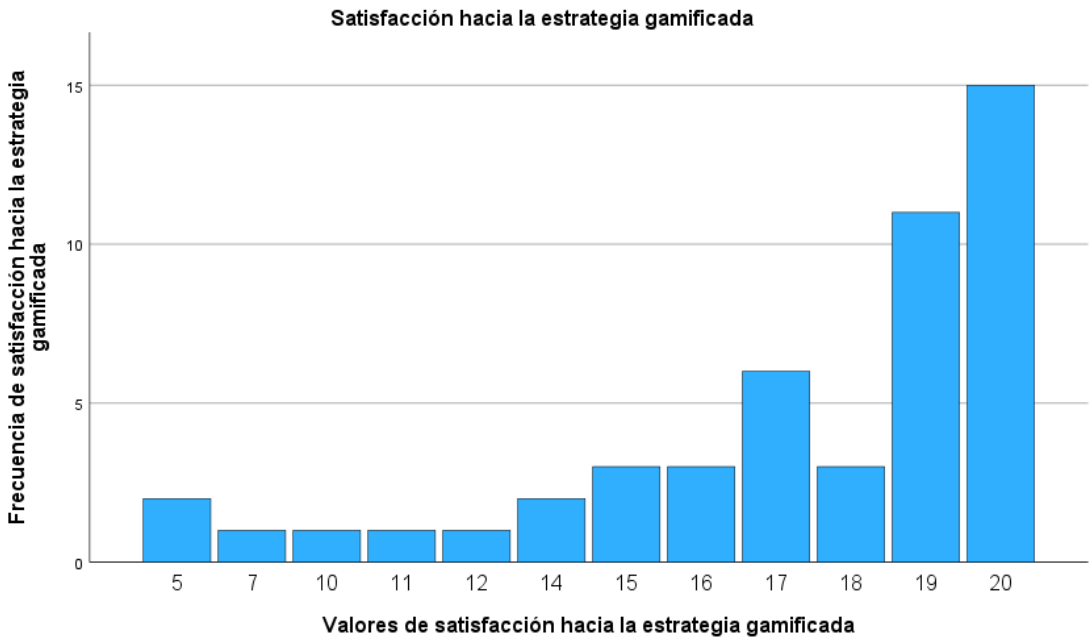
Una vez llevada a cabo la estrategia gamificada, se recopiló la opinión de los estudiantes hacia el uso de las herramientas, mecánicas de juego y la narrativa utilizadas durante la intervención, para lo cual, se realizaron cuatro preguntas de tipo Likert 5:

I. ¿Te resultaron atractivos y fáciles de utilizar?
II. ¿Te resultó agradable la narrativa con la que el profesor dirigió la clase?
III. ¿Consideras que el sistema de recompensas y calificación fue justo y equitativo acorde a las actividades realizadas en la clase de matemáticas?
IV. ¿Las actividades realizadas durante la intervención en la clase de matemáticas te resultaron atractivas y educativas?

Para el análisis de la satisfacción con la gamificación, se realizó la sumatoria de los valores de los cuatro ítems previamente señalados. En caso de que el estudiante estuviera plenamente de acuerdo con la estrategia y las herramientas empleadas en la intervención, el valor resultante sería 20; mientras que, si estuviera totalmente en desacuerdo con los puntos mencionados, el valor sería 4.

La Figura 23, refleja una tendencia altamente positiva hacia la satisfacción por parte de los estudiantes hacia la estrategia gamificada y las herramientas en ella utilizadas.

Figura 23. *Gráfica de satisfacción a la implementación de una estrategia gamificada con el uso de herramientas tecnológicas en el grupo experimental.*



Nota: (Elaboración propia).

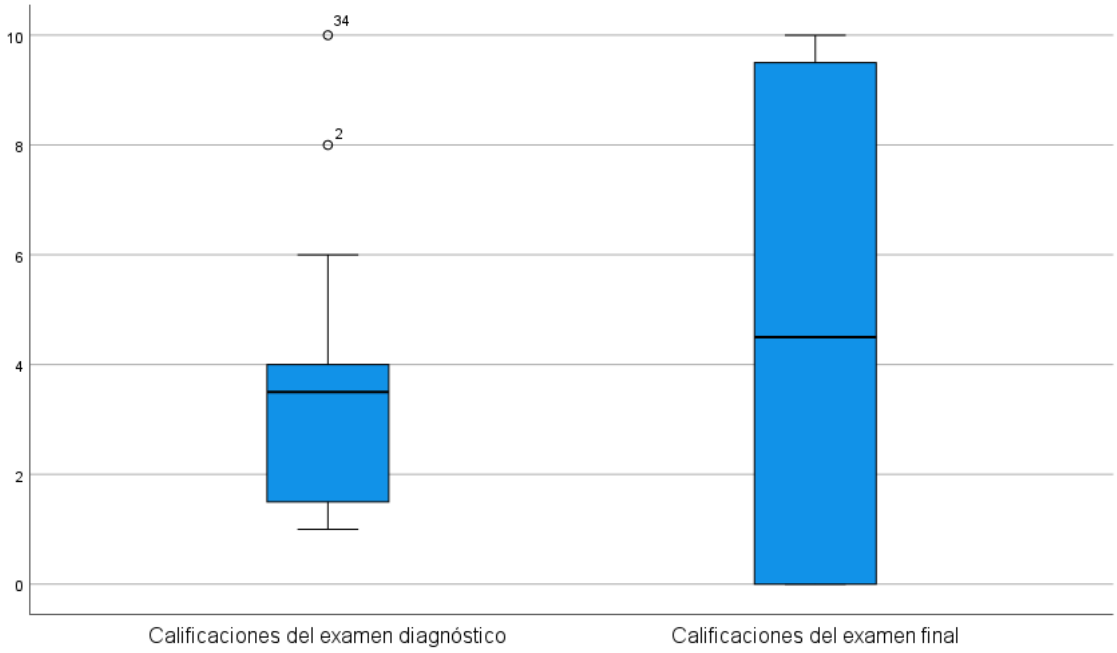
7.3.4 Análisis del desempeño académico del grupo experimental

Como se señaló con anterioridad en este documento, para conocer si la estrategia gamificada tuvo un impacto positivo en el desempeño académico de los estudiantes, se realizaron dos pruebas de conocimientos, una de diagnóstico y otra

al final del experimento. Una vez recabada la información, se obtuvieron los siguientes resultados.

La Figura 24 muestra la gráfica en la que se ven reflejados los resultados académicos obtenidos por los estudiantes antes y después de la intervención. La gráfica de cajas señala una mejora en las calificaciones al final del experimento al encontrarse la mediana por encima del valor del examen diagnóstico. No obstante, existe más variabilidad en los resultados académicos al final del experimento.

Figura 24. *Gráfica de comparaciones entre las calificaciones al inicio y al final de la intervención del grupo experimental.*



Nota: (Elaboración propia).

Con la finalidad de identificar si existen diferencias significativas entre las calificaciones del examen diagnóstico y el examen final del grupo experimental, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon que se muestra en la Tabla 9. El análisis arrojó un valor de Z = -1.676 y una significancia asintótica bilateral de p = 0.094. Al ser p superior a 0.05, se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa, pero si una tendencia positiva al ser Z un valor

negativo. Asimismo, la Tabla 10 indica que un mayor número de estudiantes mejoraron sus resultados académicos.

Derivado de incidencias ajenas al investigador, la muestra para la aplicación de las pruebas de diagnóstico y final, se vio reducida a 36 participantes como se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en el desempeño académico del grupo experimental entre el examen diagnóstico y el examen final.

Estadístico de prueba	**Valor**
Z	-1.676[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.094

Nota: [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

Tabla 11.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la comparación del desempeño académico del grupo experimental entre el examen diagnóstico y el examen final.

Tipo de rango	**N**	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Rangos negativos[a]	16	14.16	226.50
Rangos positivos[b]	20	21.98	439.50
Empates[c]	0	—	—
Total	**36**		

Nota: [a] = Calificaciones del examen final < calificaciones del examen diagnóstico. [b] = Calificaciones del examen final > calificaciones del examen diagnóstico. [c] = Calificaciones del examen final = calificaciones del examen diagnóstico. (Elaboración propia).

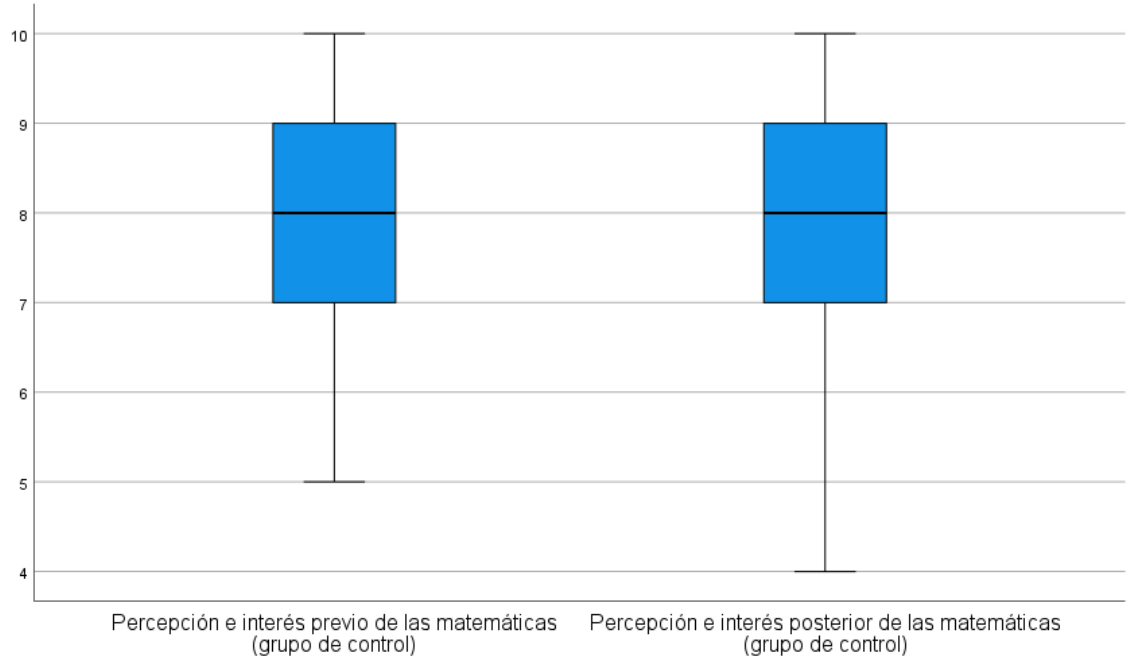
7.4 Análisis de grupo de control

El grupo de control, constó de una muestra de 22 estudiantes, a los cuales no se le sometió a ninguna técnica gamificada, ni al uso de herramientas tecnológicas, centrándose únicamente en el repaso del tema de leyes de los exponentes utilizando métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje, basados en una clase guiada.

7.4.1 Percepción hacia la materia de matemáticas, metodologías de aprendizaje y niveles de estrés del grupo de control

La Figura 25 muestra la comparativa entre el interés por la materia de matemáticas y la percepción de los métodos de enseñanza-aprendizaje previo a la intervención y posterior a la misma entre los estudiantes de la muestra de control. Al analizar el diagrama de cajas se identifica que la mediana no presentó diferencias significativas y la dispersión de los datos no presenta cambios relevantes.

Figura 25. *Gráfica de comparación de interés a las matemáticas y de percepción hacia los métodos de enseñanza-aprendizaje antes y después de la intervención en el grupo de control.*



Nota: (Elaboración propia).

Con el objetivo de identificar las diferencias significativas en la percepción hacia los métodos de enseñanza-aprendizaje e interés hacia las matemáticas en el grupo de control antes y después de la intervención, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

La Tabla 11 muestra el análisis estadístico, en el cual Z = -0.115 con una significancia bilateral de p = 0.908. Dado que p es mayor a 0.05 y el valor de Z se encuentra muy cercano a 0, se concluye que no existió una diferencia significativa en este rubro.

Tabla 12.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar el interés en las matemáticas y la percepción hacia los métodos de enseñanza-aprendizaje en el grupo de control.

Estadístico de prueba	Valor
Z	-0.115[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.908

Nota: [a] = Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

La Tabla 12 señala que 7 estudiantes se mostraron menos interesados por las matemáticas al concluir la intervención, mientras que 8 de ellos manifestaron cambios positivos en este apartado.

Tabla 13.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para el interés en las matemáticas y la percepción hacia los métodos de aprendizaje en el grupo de control.

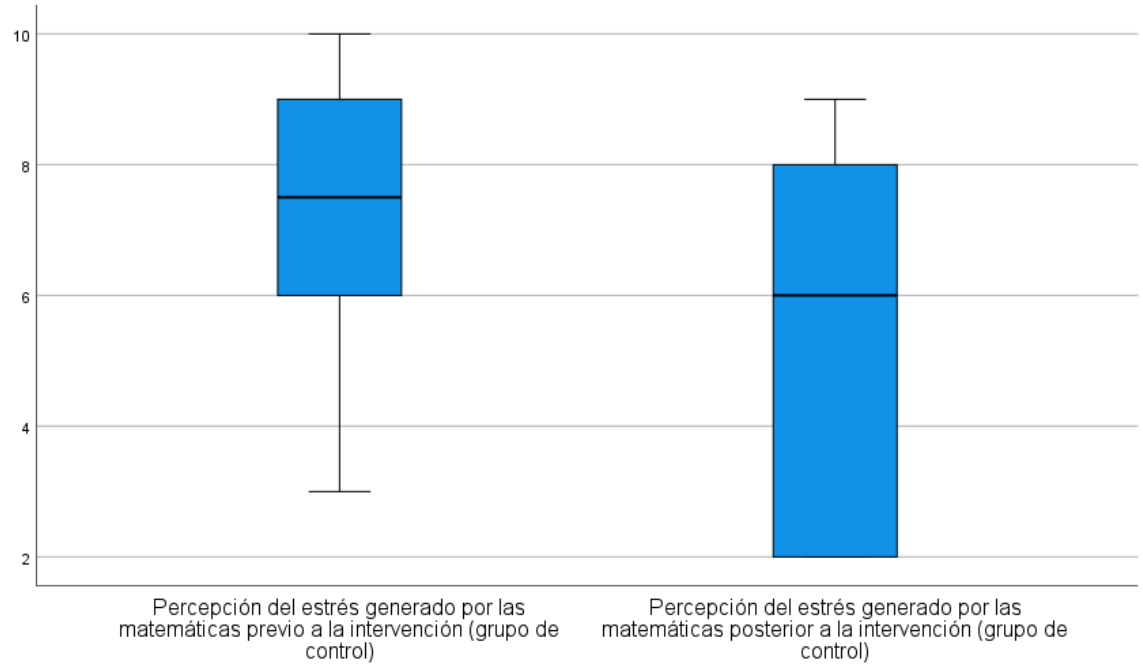
Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos[a]	7	8.86	62.00

Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos positivos[b]	8	7.25	58.00
Empates[c]	7	—	—
Total	**22**		

Nota: [a] = Percepción e interés posterior < percepción e interés previo. [b] = Percepción e interés posterior > percepción e interés previo. [c] = Percepción e interés posterior = percepción e interés previo. (Elaboración propia).

En la Figura 26 se muestra el gráfico que compara la percepción del estrés generado por las matemáticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en ella. Al final de la intervención, la mediana disminuyó de los 8 a los 6 puntos. Sin embargo, se observa mayor variabilidad en los datos recopilados.

Figura 26. *Gráfica de comparación del estrés del grupo de control antes y después de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

El análisis de la prueba de rangos con signo Wilcoxon, aplicado a identificar las diferencias en la percepción del estrés generado por las matemáticas y si estos son causa de los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en el aula, se muestra en la Tabla 13. Los datos muestran el valor de Z = -2.068, con un nivel de significancia bilateral de p = 0.039. Al p ser menor de 0.05 y Z contener un valor negativo, se concluye que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la medición realizada al inicio y al final del experimento.

Tabla 14.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en el estrés generado por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo de control.

Estadístico de prueba	**Valor**
Z	-2.068[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.039

Nota: [a] = Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

La Tabla 14 muestra que 12 estudiantes señalaron una disminución en la percepción de estrés, mientras que 5 estudiantes reportaron un aumento en esta emoción. Asimismo, se identificaron 5 casos de empate.

Tabla 15.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para el estrés generado por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo de control.

Tipo de rango	**N**	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Rangos negativos[a]	12	10.00	120.00
Rangos positivos[b]	5	6.60	33.00

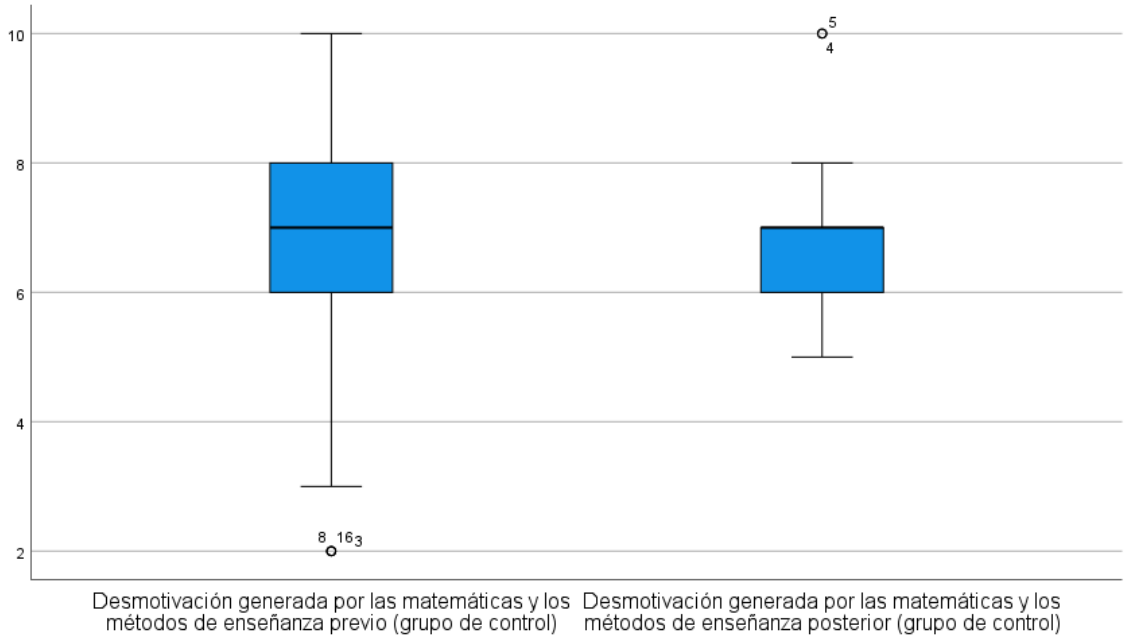
Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Empates[c]	5	—	—
Total	**22**		

Nota: [a] = Estrés posterior < estrés previo. [b] = Estrés posterior > estrés previo. [c] = Estrés posterior = estrés previo. (Elaboración propia).

7.4.2 Motivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje del tema

La Figura 27 muestra el diagrama de cajas en el que se comparan las opiniones vertidas por los estudiantes previo y posterior a la intervención en relación con la desmotivación. En la evaluación realizada al inicio del experimento, la mediana se situó en un valor de 7, con un rango entre 6 y 8. Al concluir, la mediana se mantuvo en 7 con un rango intercuartílico más estrecho que fue de entre 6 y 7, lo cual indica que los estudiantes mantuvieron niveles similares de desmotivación.

Figura 27. *Gráfica de comparación de la desmotivación del grupo de control antes y después de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

Para analizar la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de enseñanza en el grupo de control, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, comparando las opiniones previas y posteriores de los estudiantes antes y después de la intervención. Los valores de Z = -0.504 y de p = 0.615 concluyen que no existe una diferencia significativa entre ambas mediciones al ser p mayor a 0.05 y Z estar muy cerca del 0 (ver Tabla 15).

Tabla 16.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo de control.

Estadístico de prueba	**Valor**
Z	-0.504[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.615

Nota: [a] = Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

La Tabla 16 muestra que 10 estudiantes mostraron mejoras en la motivación en la asignatura, mientras que 7 de ellos señalaron estar más desmotivados. Además, se identificaron 5 empates.

Tabla 17.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje en el grupo de control.

Tipo de rango	**N**	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Rangos negativos[a]	10	6.60	66.00
Rangos positivos[b]	7	12.43	87.00
Empates[c]	5	—	—

Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Total	**22**		

Nota: [a] = Desmotivación posterior < desmotivación previa. [b] = Desmotivación posterior > desmotivación previa. [c] = Desmotivación posterior = desmotivación previa. (Elaboración propia).

7.4.3 Análisis de los métodos de enseñanza-aprendizaje para el grupo de control

Así como se realizó con el grupo experimental, el grupo de control también fue sometido a cuestionamientos relacionados con la opinión de los estudiantes hacia la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje en la materia de matemáticas.

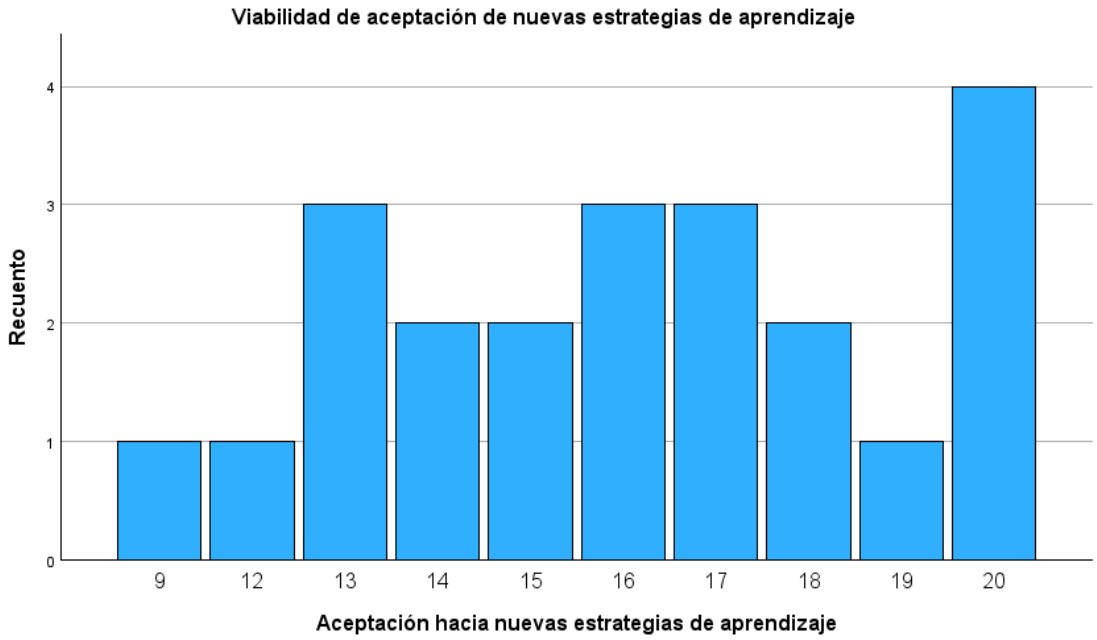
Las preguntas de tipo Likert 5 que se realizaron fueron:

I. ¿Crees que es importante implementar elementos tecnológicos en el aula para el aprendizaje de las matemáticas como lo son dispositivos móviles y computadoras?
II. ¿Consideras necesario aplicar estrategias de enseñanza más dinámicas y divertidas en la clase de matemáticas?
III. ¿Te sería atractivo que alguna de las estrategias para la enseñanza de las matemáticas contemplara el uso de juegos?
IV. ¿Crees que una estrategia que basa en elementos de juego mejoraría tu motivación para aprender durante las clases de matemáticas?

Para el análisis de los datos, se realizó la sumatoria de los valores de los cuatro ítems antes señalados. Si los estudiantes estuvieron plenamente de acuerdo con implementar nuevas estrategias de aprendizaje basadas en la tecnología, el valor resultante será 20, y si estuvieron en desacuerdo total con el punto antes mencionado, el valor será 4.

Como se muestra en la Figura 28, los valores se centran entre el 13 y el 20, lo cual señala una tendencia positiva ante la idea de aplicar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que involucren la gamificación y la tecnología.

Figura 28. *Gráfica de aceptación a la implementación de una estrategia gamificada con el uso de herramientas tecnológicas en el grupo de control.*



Nota: (Elaboración propia).

Posterior a la intervención, se cuestionó a los estudiantes sobre si las estrategias empleadas por el profesor les fueron de utilidad durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para ello, al igual que con el grupo experimental, se realizaron las siguientes preguntas de tipo Likert 5.

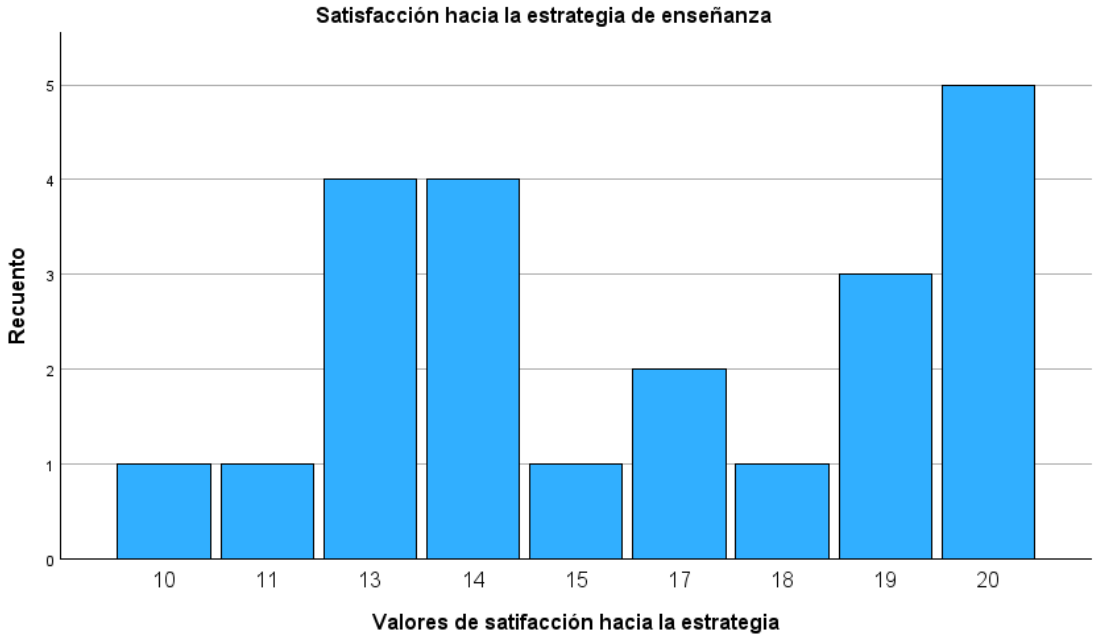
I. ¿Te resultaron atractivos y fáciles de utilizar?
II. ¿Te resultó agradable la narrativa con la que el profesor dirigió la clase? ¿Consideras que el sistema de recompensas y calificación fue justo y equitativo acorde a las actividades realizadas en la clase de matemáticas?

III. ¿Las actividades realizadas durante la intervención en la clase de matemáticas te resultaron atractivas y educativas?

Los ítems antes mencionados, se sumaron para generar una única variable a graficar. El máximo grado de acuerdo hacia la metodología utilizada por el profesor fue el número 20 y el mínimo el número 4.

La Figura 29 señala que, a pesar de que la estrategia implementada no tuvo nada que ver con la gamificación, esta tuvo una buena aceptación entre los estudiantes, ya que los niveles de satisfacción se concentran en los valores más altos.

Figura 29. *Gráfica de satisfacción a la implementación de la metodología de aprendizaje tradicional sin el uso de herramientas tecnológicas en el grupo de control.*



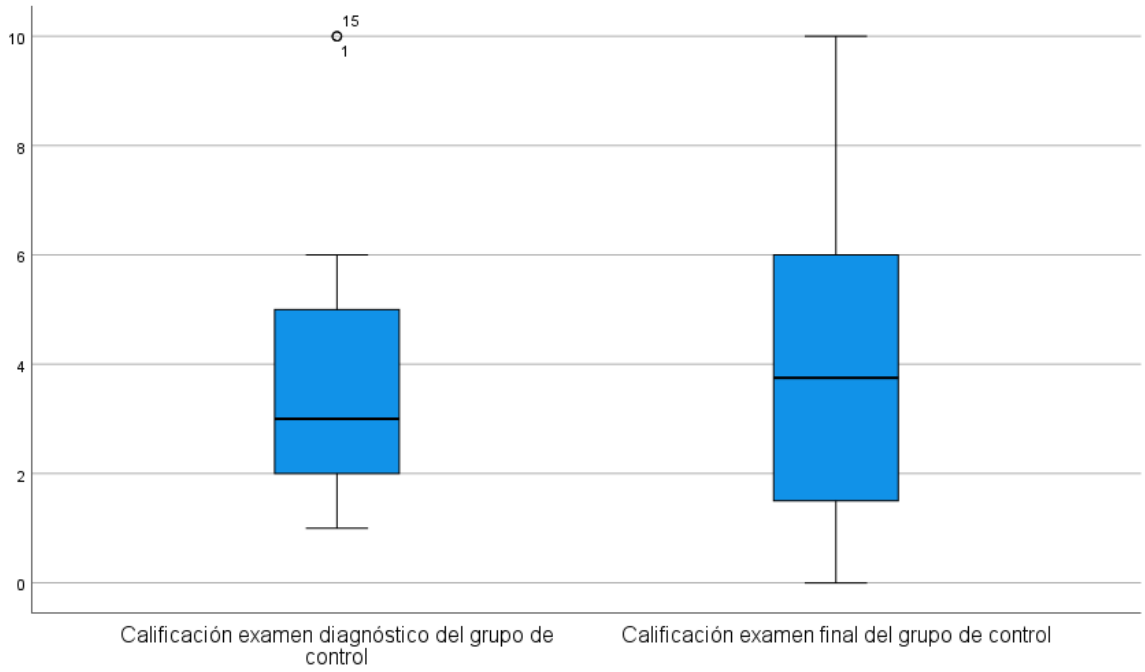
Nota: (Elaboración propia).

7.4.4 Análisis del desempeño académico del grupo de control

La Figura 30 muestra una comparación de cajas entre los resultados académicos obtenidos por el grupo de control antes y después de la intervención.

Se identificó que existió una ligera mejora del desempeño académico en algunos estudiantes al final del experimento al tener una mediana superior a la presentada en los datos del examen diagnóstico; sin embargo, existe una mayor dispersión en los valores, lo que señala que hay educandos que presentaron desempeño inferior al final de la intervención.

Figura 30. *Gráfica de resultados académicos previos y posteriores a la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

La Tabla 17 muestra prueba de rangos con signo de Wilcoxon indicó un valor de Z = -0.731 con una significancia bilateral de p = 0.465. Dado que p es mayor que 0.05 y Z se encuentra muy cercano a 0, no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el desempeño académico de la muestra de control al inicio y al final de la intervención.

Tabla 18.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para identificar las diferencias en el desempeño académico del grupo de control entre el examen diagnóstico y el examen final.

Estadístico de prueba	Valor
Z	-0.731[b]
Sig. asintótica (bilateral)	.465

Nota: [a] = Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. [b] = Basado en rangos positivos. (Elaboración propia).

En la Tabla 18 se identificó un ligero aumento en la frecuencia de los estudiantes que mejoraron sus calificaciones; sin embargo, esta no es estadísticamente significativa.

Tabla 19.

Rangos de la prueba de Wilcoxon para la comparación del desempeño académico del grupo de control entre el examen diagnóstico y el examen final.

Tipo de rango	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos[a]	8	13.00	104.00
Rangos positivos[b]	14	10.64	149.00
Empates[c]	0	—	—
Total	**22**		

Nota: [a] = Calificación examen final < calificación examen diagnóstico. [b] = Calificación examen final > calificación examen diagnóstico. [c] = Calificación examen final = calificación examen diagnóstico. (Elaboración propia).

7.5 Análisis de diferencias entre grupo experimental y grupo de control

Analizadas las distintas variables para el grupo experimental y en el grupo de control, es importante conocer las diferencias que existieron entre estos dos conjuntos. El objetivo es comprender si la razón de los cambios previamente estudiados, es deriva del método de enseñanza-aprendizaje utilizado durante la intervención, o si existen otros factores que pueden generar variaciones en los rubros evaluados. Para el estudio, se recurrió a utilizar la prueba U de Mann-Whitney para grupos no dependientes.

7.5.1 Percepción hacia la materia y las metodologías de aprendizaje

Para comparar la percepción hacia las matemáticas y las estrategias de aprendizaje a las que han sido sometidas ambas muestras, se realizó un análisis previo a la intervención, con la finalidad de corroborar la paridad entre el grupo experimental y de control. Los resultados del Pre-test, interpretados por la prueba *U de Mann-Whiteny*, arrojaron la siguiente información.

En la Tabla 19 se identificó un valor de U = 460.0 y Z = -1.011, con una significancia asintótica bilateral de p = 0.312. Lo cual señala que no existe una diferencia significativa entre la muestra experimental y de control al ser p superior a 0.05.

Tabla 20.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el interés en las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control previo a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	460.00
W de Wilcoxon	1685.00
Z	-1.011

Estadístico de prueba	Valor
Sig. asintótica (bilateral)	.312

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

La Tabla 20 reafirmó que no existe variabilidad considerable entre la muestra de control y experimental al contar con rangos promedio similares. Lo antes señalado aseguró la confiabilidad de los cambios una vez llevado a cabo el experimento al tener rangos promedios similares entre ambas muestras.

Tabla 21.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney *para la comparación del interés en las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control previo a la intervención.*

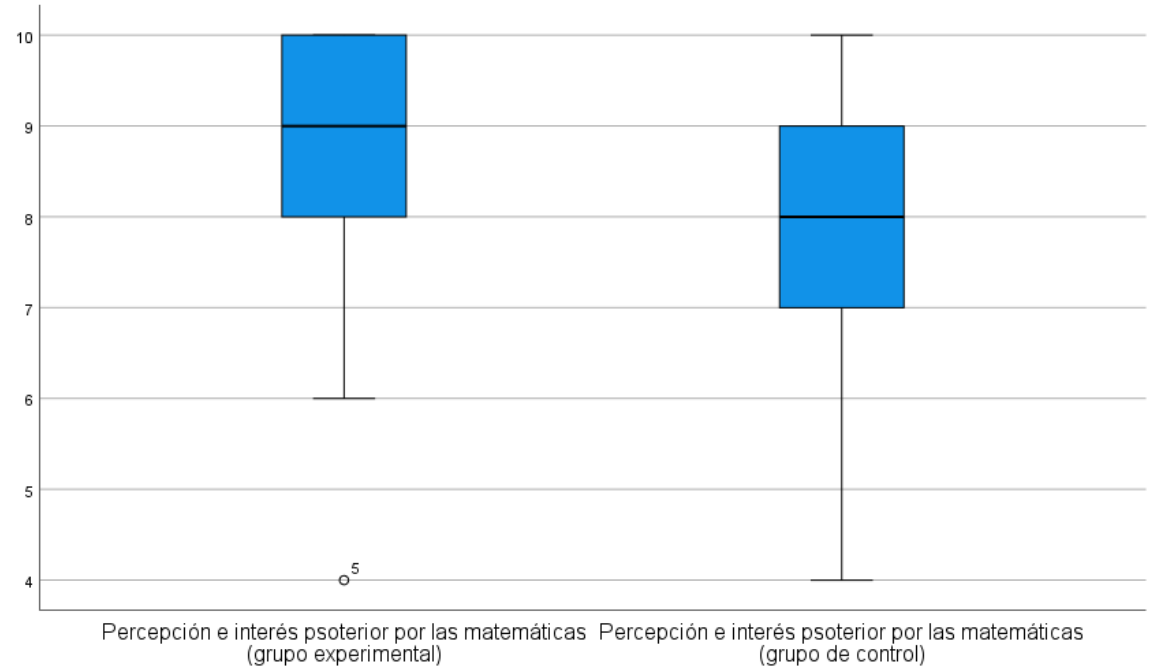
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	34.39	1685.00
Control	22	39.59	871.00
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

Posterior a la intervención, se cuestionó a los estudiantes sobre su percepción hacia la materia con respecto al interés que tienen por la misma y la metodología utilizada durante el experimento.

La Figura 31 señala que existió una mediana más alta para el grupo experimental con una concentración de valores más altos. Esto denota que el grupo experimental se mostró más interesado por las matemáticas y que la percepción por el método de enseñanza-aprendizaje empleado también fue superior.

Figura 31. *Gráfica de comparación de interés a las matemáticas y de percepción hacia las metodologías de enseñanza-aprendizaje entre el grupo experimental y grupo de control.*



Nota: (Elaboración propia).

La Tabla 21 indica que al aplicar una prueba U de Mann-Whitney para comparar la percepción e interés posterior por las matemáticas entre dos grupos: el grupo experimental y el grupo de control. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, ya que el valor de significancia (p = 0.299) es mayor que 0.05. Sin embargo, el valor de Z negativo y la Tabla 22 refleja una tendencia positiva del grupo experimental por sobre el grupo de control al tener un rango promedio superior.

Tabla 22.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el interés en las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control posterior a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	457.50
W de Wilcoxon	710.50
Z	-1.039
Sig. asintótica (bilateral)	.299

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tabla 23.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney para la comparación del interés en las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control posterior a la intervención.

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	37.66	1845.50
Control	22	32.30	710.50
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

Previo a la intervención, se analizaron los niveles de estrés relacionados con la materia de matemáticas y si estos habían sido causados por los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados por los docentes.

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney a los datos obtenidos al cuestionar a los estudiantes sobre el estrés generado por las matemáticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados por los profesores, no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre la muestra de control y el experimental previo a la intervención, ya que el valor de p = 0.710 es mucho mayor que 0.05 y los rangos promedio son similares (ver Tabla 23 y 24).

Lo anterior reafirma que ambas muestras se encontraban en condiciones similares previo al experimento.

Tabla 24.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el estrés generado por las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control previo a la intervención.

Estadístico de prueba	**Valor**
U de Mann-Whitney	509.50
W de Wilcoxon	1734.50
Z	-0.372
Sig. asintótica (bilateral)	.710

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tabla 25.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney para la comparación del estrés generado por las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control previo a la intervención.

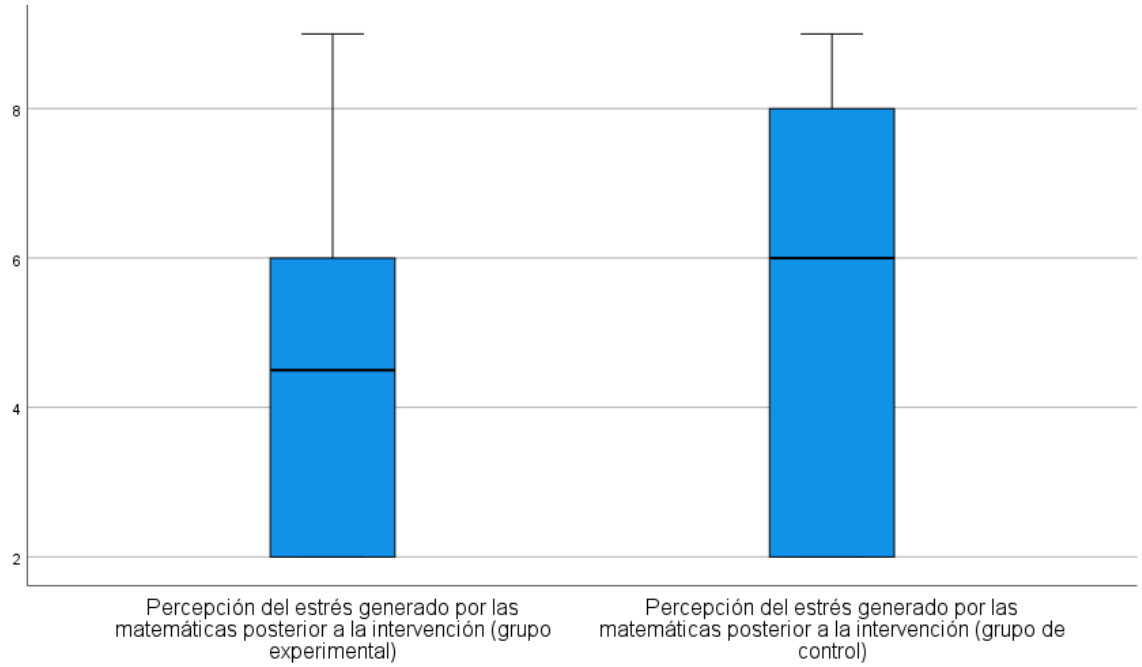
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	35.40	1734.50
Control	22	37.34	821.50
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tras el desarrollo del experimento, se consultó a los estudiantes sobre los niveles de estrés percibidos durante la asignatura en el periodo de intervención, así como si dicho estrés, en caso de haber estado presente, podría haber sido atribuido al método de enseñanza-aprendizaje utilizado.

La Figura 32 indica que los estudiantes del grupo experimental reportaron menores niveles de estrés generado por las matemáticas y atribuibles a los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en comparación a la muestra de control al finalizar el experimento. El diagrama de cajas señala una mediana inferior para el grupo experimental en relación al grupo de control.

Figura 32. *Gráfica de comparación de estrés generado por las matemáticas y las metodologías utilizadas durante el experimento entre el grupo experimental y el grupo de control al final de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia)

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney se encontró que no existe una diferencia significativa entre ambas muestras con respecto a los niveles de estrés y su atribución a los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados en las matemáticas entre la muestra experimental y de control posterior al experimento. La Tabla 25 señala que el valor de p = 0.054. Sin embargo, este se encuentra cerca del umbral de p = 0.05, lo cual indica una tendencia cercana a la significancia. Asimismo, el valor de Z es negativo, lo que indica valores de estrés más altos en la muestra de control.

Los resultados son prometedores y justifican el profundizar en el estudio de los mismos.

Tabla 26.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el estrés generado por las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control posterior a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	386.50
W de Wilcoxon	1611.50
Z	-1.928
Sig. asintótica (bilateral)	.054

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Por su parte, la Tabla 26 indica que el método de enseñanza-aprendizaje empleado en el grupo experimental podría haber contribuido de forma positiva a reducir el estrés generado por las matemáticas ya que la muestra experimental muestra un rango promedio de estrés inferior.

Tabla 27.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney para la comparación del estrés generado por las matemáticas y percepción hacia los métodos de aprendizaje entre grupo experimental y grupo de control posterior a la intervención.

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	32.89	1611.50
Control	22	42.93	944.50
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

7.5.2 Contraste de la desmotivación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre grupo experimental y el grupo de control

Previo a la intervención, se contrastó la desmotivación que los estudiantes de los grupos experimental y de control percibían durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Además, se les solicitó expresar si creían que dicho sentimiento guardaba relación con los métodos empleados por los profesores.

La Tabla 27 muestra la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney para comprar las diferencias en la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados por los docentes previo a la intervención en los grupos experimental y de control. Los resultados señalan que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (U = 513.00, W = 1738.00, Z = -0.327, p = 0.744) debido a que el valor de significancia p es mayor a 0.05. Asimismo, la Tabla 28 denota que la percepción de la desmotivación de los estudiantes es relativamente similar al tener rangos promedio muy parecidos.

Tabla 28.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje entre el grupo experimental y el grupo de control previo a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	513.00
W de Wilcoxon	1738.00
Z	-0.327
Sig. asintótica (bilateral)	.744

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tabla 29.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje entre el grupo experimental y el grupo de control previo a la intervención.

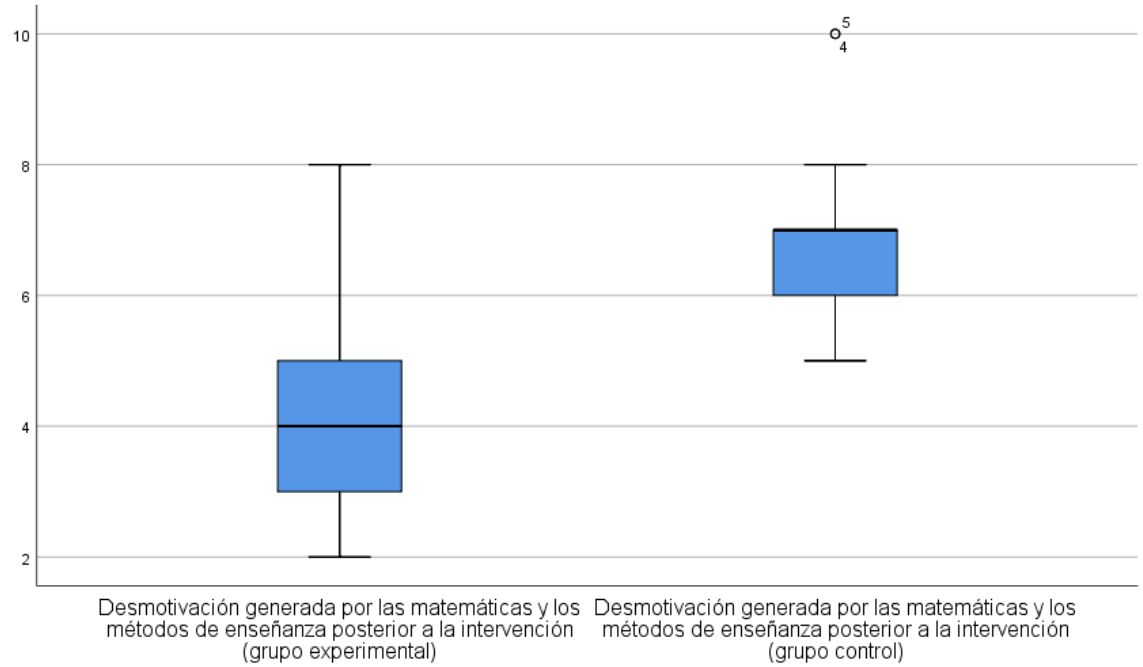
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	35.47	1738.00
Control	22	37.18	818.00
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

Posterior al desarrollo de la intervención, los estudiantes expresaron si se habían sentido desmotivados durante el experimento y si consideraban que la causa de dicha desmotivación era atribuible a la metodología de aprendizaje utilizada en este.

La Figura 33 indica que, al concluir la intervención, los integrantes del grupo experimental muestran una mediana de 4 en los valores de desmotivación, lo cual, es más bajo que lo expresado por el grupo de control, cuya mediana fue de 8.

Figura 33. *Gráfica de comparación de la desmotivación generada por las matemáticas y las metodologías utilizadas durante el experimento entre el grupo experimental y el grupo de control al final de la intervención.*



Nota: (Elaboración propia).

La Tabla 29 muestra la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney para contrastar los niveles de desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de enseñanza posterior a la intervención entre el grupo experimental y el grupo control. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($U = 159.00$, $W = 1384.00$, $Z = -4.783$, $p < 0.001$) ya que el valor de p es inferior a 0.05 y el valor de Z es negativo. Asimismo, la Tabla 30, señala un rango promedio mayor de desmotivación para el grupo de control, lo cual sugiere que la estrategia gamificada tuvo un efecto positivo en la reducción de esta emoción hacia las matemáticas en el grupo experimental.

Tabla 30.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje entre el grupo experimental y el grupo de control posterior a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	159.00
W de Wilcoxon	1384.00
Z	-4.783
Sig. asintótica (bilateral)	.000

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tabla 31.

Rangos de la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de la desmotivación generada por las matemáticas y los métodos de aprendizaje entre el grupo experimental y el grupo de control posterior a la intervención.

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	49	28.24	1384.00
Control	22	53.27	1172.00
Total	**71**		

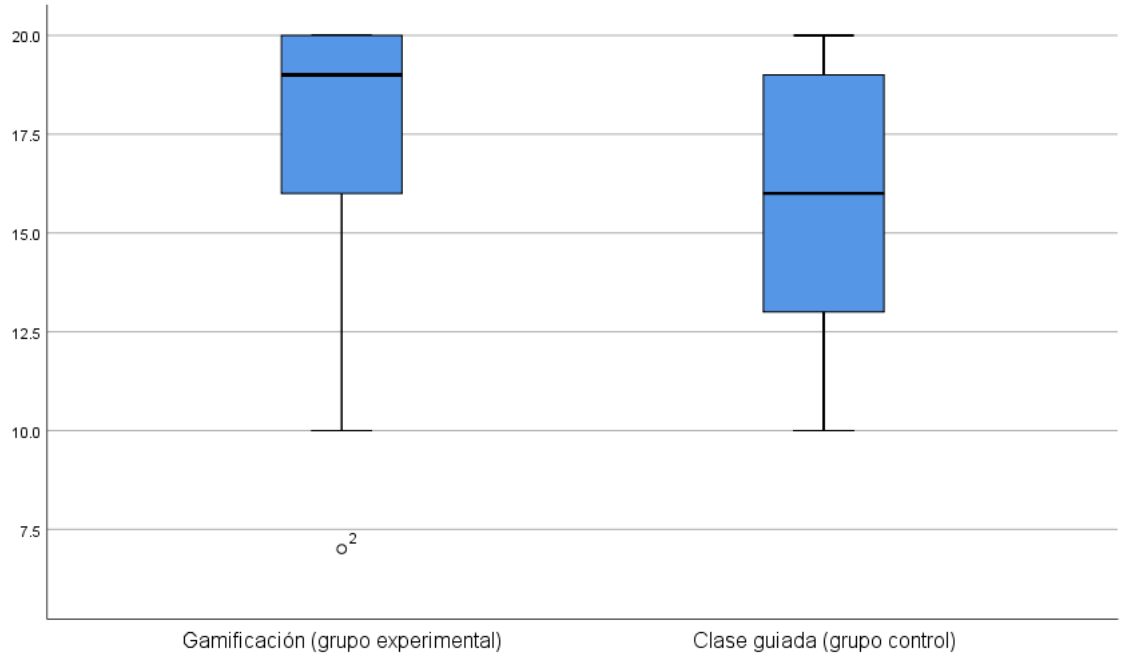
Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

7.5.3 Contraste de percepción entre la estrategia gamificada y el uso de métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

En este apartado, se muestran los resultados obtenidos al cuestionar a los estudiantes de la muestra experimental y de control respecto a los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados durante la intervención, permitiendo contrastar las opiniones de ambos grupos sobre cuál les pareció más atractivo, con mejores herramientas y útil para la generación de conocimiento.

La Figura 34 muestra la comparativa entre los métodos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas empleados para el grupo experimental y de control, respectivamente. La mediana para la gamificación se ubicó cerca de las 19 unidades, en comparación con a la alcanzada por la clase guiada, con una mediana de 16.

Figura 34. *Comparación entre la opinión de los estudiantes del grupo experimental y de control a la metodología de enseñanza-aprendizaje a las que fueron sometidos.*



Nota: (Elaboración propia).

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney, para identificar los contrastes entre la percepción de la estrategia empleada durante la intervención a los grupos experimental y de control. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas (U = 418.00, W = 671.00, Z = -1.530, p = 0.126) al ser p superior a 0.05 (Tabla 31).

Tabla 32.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias entre la estrategia gamificada aplicada al grupo experimental y la tradicional en el grupo de control.

Estadístico de prueba	**Valor**
U de Mann-Whitney	418.00
W de Wilcoxon	671.00
Z	-1.530
Sig. asintótica (bilateral)	.126

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Por otro lado, la Tabla 32 señala que la muestra gamificación empleada en la muestra experimental alcanzó un rango promedio de 38.47, mientras que la muestra de control solo obtuvo un rango promedio de 30.50. Esto denota una tendencia favorable hacia la estrategia gamificada.

Tabla 33.

Rangos de la comparación entre la estrategia gamificada aplicada al grupo experimental y la tradicional en el grupo de control.

Grupo	**N**	**Rango promedio**	**Suma de rangos**
Experimental	49	38.47	1885.00

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Control	22	30.50	671.00
Total	**71**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

7.5.4 Comparativa entre el desempeño académico del grupo de control y experimental en el tema leyes de los exponentes

Con el objetivo de conocer las diferencias registradas en el desempeño académico del grupo de control y experimental, se realizó una comparativa de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y final.

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para comparar las calificaciones de la muestra experimental y de control de la prueba diagnóstica de los estudiantes que llevaron a cabo dicha evaluación. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (U = 378.500, W = 1044.500, Z = -0.283, p = 0.777), al ser el valor de significancia superior a 0.05 y el valor de Z estar cerca del 0 (Tabla 33).

La Tabla 34, indica un rango promedio similar entre ambas muestras, 29.01 para la experimental y 30.30 para el grupo de control. Esto refuerza una nula diferencia entre el desempeño académico de los estudiantes en el tema de leyes de los exponentes.

Tabla 34.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el desempeño académico entre el grupo experimental y el grupo de control previo a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	378.50

Estadístico de prueba	Valor
W de Wilcoxon	1044.50
Z	-0.283
Sig. asintótica (bilateral)	.777

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

Tabla 35.

Rangos de la comparación del desempeño académico entre el grupo experimental y el grupo de control previo a la intervención.

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	36	29.01	1044.50
Control	22	30.30	666.50
Total	**58**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

Al terminar el experimento, se realizó el examen final para los estudiantes de ambas muestras con el objetivo de identificar las diferencias en el rendimiento académico en el tema de leyes de los exponentes.

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney con el objetivo de comparar las calificaciones obtenidas por el grupo experimental y de control en el examen final. Los resultados señalan que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (U = 388.500, Z = -0.122, p = 0.903). El valor de significancia es muy superior a 0.05 t el de Z está muy cercano a 0, por lo tanto, la evaluación final fue similar (Tabla 35).

Tabla 36.

Prueba U de Mann-Whitney para identificar las diferencias en el desempeño académico entre el grupo experimental y el grupo de control posterior a la intervención.

Estadístico de prueba	Valor
U de Mann-Whitney	388.50
W de Wilcoxon	1054.50
Z	-0.122
Sig. asintótica (bilateral)	.903

Nota: [a] = Prueba de Mann-Whitney y Wilcoxon para muestras independientes. (Elaboración propia).

En cuanto al rango promedio mostrado en la Tabla 36, ambos grupos mostraron valores similares, 29.29 para el experimental y 29.84 para el de control.

Tabla 37.

Rangos de la comparación del desempeño académico entre el grupo experimental y el grupo de control posterior a la intervención.

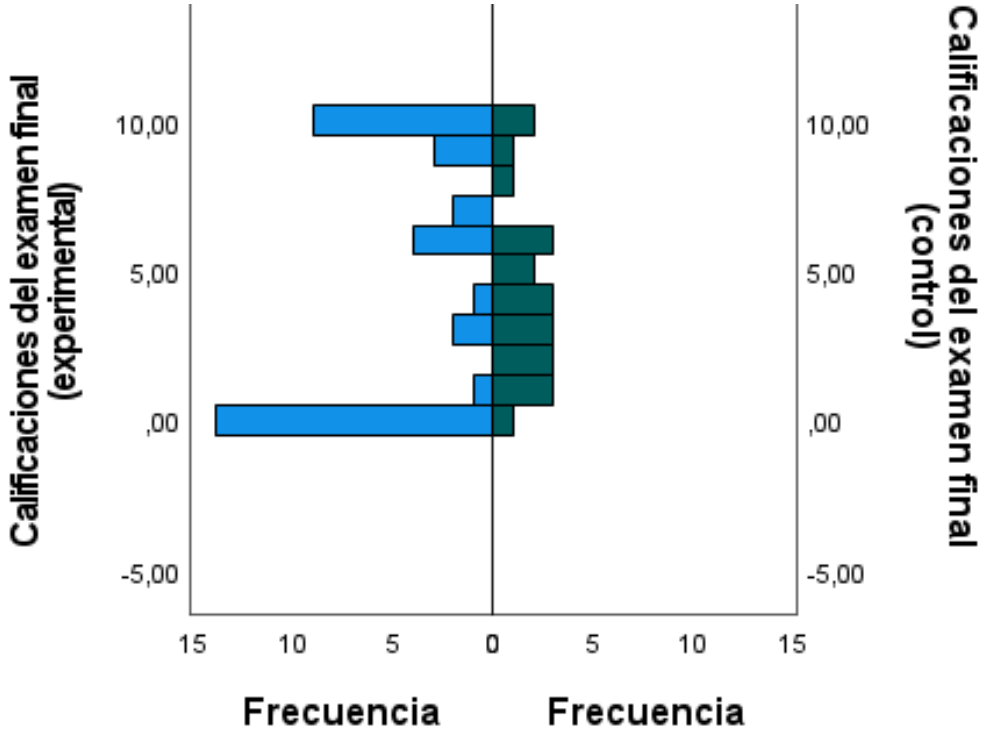
Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Experimental	36	29.29	1054.50
Control	22	29.84	656.50
Total	**58**		

Nota: Valores obtenidos a partir de la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. (Elaboración propia).

La Figura 35 muestra el gráfico de frecuencias que indica la distribución de las calificaciones del examen final para la muestra experimental y de control. En ambos casos, las distribuciones reflejan patrones muy similares, con una leve

concentración de calificaciones bajas en el grupo experimental (barra azul), pero sin diferencias considerables.

Figura 35. *Gráfico de comparación entre las calificaciones finales del grupo experimental y de control.*



Nota: (Elaboración propia).

7.6. Discusión de resultados

Con base en los resultados obtenidos al finalizar la intervención, se expone la discusión correspondiente, tomando en cuenta investigaciones previas relacionadas con la aplicación de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El grupo experimental manifestó que, al final de la intervención, mejoró un 12.5% su percepción hacia la materia de matemáticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje en ella empleados. Al comparar los resultados finales con respecto al grupo de control, se observó una diferencia equivalente del 12.5%. Si bien, los valores no son considerados como estadísticamente significativos, sí evidencia una

tendencia positiva atribuible a la implementación de la tecnología y la gamificación en el aula. Este comportamiento podría ser un indicativo de que estas estrategias favorecen la disposición hacia el aprendizaje y una percepción favorable de la asignatura. Sin embargo, es pertinente realizar estudios con un mayor tiempo de duración aplicando los recursos gamificados empleados en esta intervención en el contexto de la Escuela de Bachilleres UAQ Plantel Sur, así como en otras instituciones de nivel medio superior. Además, se sugiere generar otras estrategias gamificadas de la mano de la tecnología para ser utilizadas en el área de las matemáticas, para, de esta forma, profundizar y comprender a detalle el comportamiento del educando ante estas metodologías en enseñanza-aprendizaje.

Estos hallazgos se contrastan con los resultados obtenidos por Guerrero *et al*. (2025), quienes identificaron una mejoría del 70% en el interés de los estudiantes hacia la materia al aplicar la gamificación. Si bien, ambos resultados señalan una tendencia positiva, los observados en la investigación actual muestran una menor magnitud de cambio. Esto puede derivarse de situaciones puntuales como la duración del experimento, tamaño de las muestras y el estado inicial de estas.

La desmotivación constituye otra de las variables evaluadas en esta investigación. Este concepto va de la mano con el interés por el aprendizaje de las matemáticas y, como ya se ha descrito, tiene implicaciones directas en el desarrollo de nuevos conocimientos en los estudiantes.

Los datos analizados mostraron que el 40% de los alumnos del grupo experimental presentó una mejora en la motivación hacia el aprendizaje en la asignatura de matemáticas y los métodos de enseñanza en ella empleados. Asimismo, al contrastar el estado final de la muestra experimental con la muestra de control, se identificó que el primero mostró un nivel de motivación significativamente superior del 38.46%. Finalmente, se destacó que los educandos del grupo experimental no atribuyen en gran medida los episodios de baja motivación a los métodos de enseñanza-aprendizaje empleados, lo que apunta a la influencia de otros factores entre los que se sugiere el contexto académico, la actitud

del profesor en el aula y aspectos ajenos al ámbito escolar, como problemas familiares, económicos, entre otros, lo cual, puede ser materia de estudios más detallados.

Al compararse estos hallazgos con los de investigaciones similares como la realizada por Tapia (2020), quien reportó una mejora de 76% en la motivación de los estudiantes, es posible encontrar paralelismos que refuerzan la efectividad del uso de la gamificación de la mano de la tecnología como herramienta para elevar la motivación de los educandos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Si bien los porcentajes reflejan variaciones entre sí, en ambos casos se observa un resultado estadísticamente significativo, lo que permite inferir que la incorporación de este tipo de estrategias puede contribuir de manera significativa a la reducción de la desmotivación en el ámbito académico, particularmente en asignaturas como matemáticas.

Entre las principales problemáticas que enfrentan a los estudiantes al cursar la asignatura de matemáticas se encuentra el estrés, lo cual hace necesario implementar estrategias innovadoras con el objetivo de brindar un espacio propicio para el aprendizaje. En este sentido, como parte de la presente intervención, se analizó el impacto de la gamificación en la percepción de estrés asociado a la materia y a los métodos de enseñanza-aprendizaje en ella empleados. Los resultados indicaron una reducción del 44.96% en la muestra experimental. Además, se contrastó el estado final con respecto al grupo de control, resultando en una diferencia del 23.39%, esta última no siendo estadísticamente significativa.

Entre los hallazgos más relevantes, se destaca que el grupo de control, a pesar de no ser sometido a la gamificación, también presentó una mejora en cuanto a la reducción del estrés. Por su parte, los alumnos del grupo experimental no atribuyeron sus episodios de estrés, de haberlos experimentado, a la gamificación. Esto denota que existen otros factores que influyen en la reducción o aumento del estrés académico y que sería interesante analizar en futuras investigaciones.

Estudios como el realizado por Angulo (2025) muestran resultados similares, al reportar una mejoría promedio del 29% en los niveles de estrés y ansiedad identificados tras la implementación de la gamificación, lo que permite inferir que este tipo de estrategias contribuyen a mejorar el bienestar emocional de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

En el presente estudio se ha destacado que existen múltiples metodologías de enseñanza-aprendizaje que pueden ser aplicables al contexto educativo. Para este experimento, se empleó el uso de la gamificación para el grupo experimental y la clase guiada tradicional para el grupo de control. En lo que respecta a la gamificación, el 73.5% de los estudiantes manifestaron sentirse satisfechos con la narrativa, los puntajes y las actividades llevadas a cabo. Al cotejar con el grupo de control, la diferencia mostró ser del 26.67% favorable a la muestra experimental.

Los resultados guardan similitud con los reportados por Merchán-Chuncho *et al*. (2022), indicó que 75% de los estudiantes a los que se les aplicó una estrategia gamificada expresaron sentirse alegres y conformes con esta forma de aprender. La similitud entre ambos estudios, refleja un alto grado de aceptación en la aplicación de estrategias gamificadas en el ámbito académico y relacionado con las matemáticas.

En cuanto al desempeño académico, los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico indicaron que la muestra experimental no mostró diferencias significativas antes y después de la intervención. Sin embargo, se observó una tendencia positiva, ya que algunos estudiantes lograron mejorar sus calificaciones tras la aplicación de la estrategia gamificada. Al compararse estos resultados con los del grupo de control, se encontró que tampoco existió una diferencia considerable entre ambos, aunque el grupo experimental mostró una pequeña ventaja.

Las observaciones resultan alentadoras para el uso de estrategias gamificadas; sin embargo, los efectos no fueron tan evidentes como los reportados

por Calle-Chacón *et al*. (2020), Cupuerán (2023) y Tipán *te al*. (2024). Entre las posibles causas que podrían explicar este fenómeno se encuentran:

- Participación limitada en la evaluación final: el grupo experimental no tuvo una amplia participación en la aplicación del examen de cierre, lo cual pudo ser ocasionado por las fechas en que se llevó a cabo (desarrollo de eventos escolares extracurriculares) y que el experimento es de participación voluntaria.

- Desempeño elevado entre los participantes activos: Los estudiantes del grupo experimental que sí aplicaron el examen final obtuvieron puntajes notablemente positivos, lo que apunta a que, a pesar del menor número de participantes, los resultados reflejan una mejora general.

- Duración reducida de la intervención: a pesar de existir una ligera mejora en los resultados académicos, aun así, estos siguen manteniéndose en promedios sumamente bajos, por lo cual, se plantea que, con una intervención de mayor duración, esto pudiera cambiar.

El análisis realizado apunta a que la gamificación posee el potencial necesario como herramienta educativa para mejorar el rendimiento académico, pero que su efectividad puede depender en gran medida del tiempo de aplicación, la constancia de participación de los estudiantes y el contexto en el que el experimento se lleva a cabo.

Tras analizar y comprar los datos obtenidos antes y después de la intervención, así como con el grupo de control y con otros autores, es pertinente de cotejar los resultados con la hipótesis del estudio, la cual plantea que: el uso de medios digitales gamificados en la enseñanza de las matemáticas mejorará la motivación del estudiante al cursar la asignatura, haciéndola más atractiva mejorando el desempeño académico.

Si bien se observaron mejoras estadísticamente significativas en variables como la motivación, el estrés y la satisfacción de los estudiantes hacia metodologías de enseñanza-aprendizaje gamificadas aplicadas en las matemáticas por encima de la clase guiada, otros aspectos como la percepción hacia la asignatura y el desempeño académico no mostraron diferencias considerables. Estos hallazgos, si bien, no comprueban en su totalidad a la hipótesis planteada, sí abren la oportunidad de profundizar en futuras investigaciones, haciendo los cambios pertinentes a la estrategia implementada en este proyecto e involucrando de manera activa a los docentes titulares de la materia y ampliando el periodo de intervención.

VIII Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos, en este capítulo se exponen las conclusiones derivadas de la presente investigación. Asimismo, se describen las limitaciones identificadas y se proponen futuras líneas de estudio.

El uso de la gamificación de la mano con la tecnología en el desarrollo de la estrategia realizada para este proyecto, se presentó como un método de enseñanza-aprendizaje que tiene la capacidad de reducir la desmotivación en el aprendizaje de asignaturas como matemáticas. Esto se concluye al comprarlo frente a clases guiadas sin el uso de herramientas digitales y respecto a las experiencias previas de los estudiantes de la muestra experimental. Sin embargo, para alcanzar estos resultados, es fundamental analizar a detalle el contexto académico, encontrar el balance entre la motivación intrínseca y extrínseca, así como generar narrativas de interés para el alumnado. Esto con la finalidad de elevar la motivación y mantener el foco en los objetivos académicos que se desean conseguir.

En relación con el estrés asociado a la asignatura de matemáticas y los métodos de enseñanza-aprendizaje, se identificó que estos últimos juegan un papel fundamental en el desarrollo de esta emoción dentro del aula. Los estudiantes del grupo experimental, manifestaron una disminución notable en los momentos de estrés y tensión presentados durante la clase de matemáticas al ser implementada la gamificación, en relación con experiencias previas. Además, los pocos casos de estrés reportados, según la opinión del alumnado, son, en menor medida, atribuibles a la gamificación. Esto evidencia que las estrategias de enseñanza empleadas, sí tienen relación con los niveles de estrés de los educandos.

Por otra parte, el grupo de control también manifestó una reducción en el estrés posterior a la intervención, que, si bien, fue menor a la identificada en la muestra experimental. Este hallazgo plantea la necesidad de analizar qué otros factores podrían contribuir significativamente a la reducción de emociones como el estrés y la tensión dentro del aula. No obstante, la muestra de control identificó que

el método de enseñanza utilizado fue una causa más frecuente de estrés en comparación con la gamificación. Este último aspecto reafirma la importancia de innovar en la manera en que se imparte el conocimiento, con el objetivo de que los educandos encuentren un entorno favorable para alcanzar sus objetivos académicos. Además, abre la puerta a profundizar en los factores que pueden detonar el estrés académico y cómo desde las instituciones se puede mitigar.

Respecto a la satisfacción de los estudiantes durante la aplicación de la gamificación, los resultados señalan que, de manera notable, la esta estrategia de enseñanza-aprendizaje resultó más atractiva para los alumnos en relación a otras que habían experimentado previamente, ya que la muestra experimental manifestó entusiasmo por su uso dentro del aula. En cambio, el grupo de control, se mostró menos satisfecho al ser parte de una clase guiada, evidenciando la necesidad de innovar y encontrar nuevas formas de despertar el interés en los educandos, integrando métodos de enseñanza-aprendizaje que cumplan sus expectativas y necesidades académicas.

En cuanto al interés por la asignatura, los estudiantes del grupo de control no mostraron cambios significativos al finalizar la intervención en comparación con los resultados obtenidos al inicio de la investigación. En contraste, el grupo experimental evidenció una leve mejoría tanto respecto a su propio punto de partida como en comparación con el grupo de control. Estos resultados indican que la implementación de la gamificación apoyada en la tecnología puede favorecer una relación más positiva entre los estudiantes y una asignatura considerada compleja, como las matemáticas, lo cual podría influir en su disposición a esforzarse más en la materia e incluso en la elección de una futura carrera universitaria vinculada a esta área del conocimiento.

En lo que respecta a los resultados académicos, se observó una ligera mejora en ambas muestras en comparación con la evaluación diagnóstica inicial. No obstante, el grupo experimental obtuvo calificaciones marginalmente superiores a las del grupo de control, sin que estas diferencias resultaran estadísticamente

significativas. Esta situación podría atribuirse a diversos factores, entre ellos, el tiempo limitado destinado a la intervención —que abarcó únicamente cinco horas—, así como a la coincidencia con actividades extracurriculares y fechas festivas en el plantel, las cuales provocaron ausencias parciales o totales de algunos estudiantes durante el periodo de aplicación o en la evaluación final. Los resultados obtenidos sugieren que, de extenderse la duración de la intervención y minimizarse los distractores, la gamificación podría contribuir de manera más efectiva a la mejora del rendimiento académico del alumnado.

Si bien la estrategia diseñada para esta intervención cumplió de manera satisfactoria con los objetivos, se plantean algunas áreas de oportunidad, como son:

- Encontrar la manera de mejorar el trabajo en equipo y evitar actividades copiadas.
- Hacer más eficiente la estrategia para trabajar con grupos grandes (superiores a 40 integrantes) con la finalidad de que todos tengan la oportunidad de participar de forma continua.
- Mejorar las mecánicas de los juegos y retos para evitar en la medida de lo posible que los estudiantes rompan las reglas.

A partir de esta investigación, se identifican dos posibles líneas de estudio para futuras indagaciones.

La primera consiste en profundizar en la comprensión de los factores que contribuyen a reducir el estrés dentro del aula. Si bien la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje representa un elemento esencial para alcanzar este objetivo, los resultados permiten inferir que no es el único determinante. Por ello, resulta relevante analizar qué otros aspectos pueden ser gestionados y fortalecidos por los docentes y las instituciones educativas con el fin de generar un entorno más favorable para el aprendizaje en asignaturas complejas como las matemáticas.

La segunda línea de investigación se orienta a explorar la percepción de los docentes respecto al uso de la gamificación y la integración de la tecnología en los

procesos educativos. Este enfoque permitiría identificar mitos, creencias y los factores que generar resistencia en torno a la implementación de herramientas digitales lúdicas, además de fomentar una mayor conciencia sobre la necesidad de modernizar las prácticas pedagógicas en el contexto actual.

Entre los trabajos futuros que se pueden derivar de esta intervención están:

- Diseño e implementación de nuevas estrategias gamificadas aplicables en las matemáticas.
- Diseño de estrategias gamificadas con aplicación en asignaturas como informática para el nivel medio superior.
- Profundizar en los factores que generan estrés en los estudiantes y diseñar estrategias académicas para mejorar la disposición al aprendizaje.
- Capacitar a los docentes de la Escuela de Bachilleres UAQ en el diseño e implementación de la gamificación en el aula, así como analizar los resultados obtenidos a partir de su aplicación.

Referencias

Aguilar, F. D., Quintana, A., Arellano, P., & Arévalo, V. (2021). Tecnología y gamificación para el aprendizaje de matemática en la educación superior. *Conectividad*, *2*(1), 31–51. https://doi.org/10.37431/conectividad.v2i1.16

Alarcón-Acosta, H., Mendoza-Hernández, L. E., & Monroy-González, L. A. (2020). Gamificación como estrategia de aprendizaje aplicada a los estudiantes de la Escuela Preparatoria Número 1. *Uno Sapiens. Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1, 2*(4), 1–6. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/5112

Alvarado, R. A., & Rosado, K. A. (2023). Uso de la gamificación como estrategia pedagógica para fortalecer la comprensión de problemas de aplicación con números racionales. *Minerva Journal, 4*(118), 64–73. https://doi.org/10.47460/minerva.v2023iSpecial.118

Álvarez-Guamán, C., & Erazo-Álvarez, J. (2021). Gamificación en el proceso de enseñanza de álgebra: una experiencia con Educaplay. *Cienciamatria, 7*(3), 225–248. https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.578

Angulo, R. J. (2025). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: impacto en la motivación, el rendimiento y la reducción de la ansiedad matemática. *Sapiens Discoveries International Journal*, *3*(1), e3106. https://doi.org/10.71068/m7zcaw39

Arkadiy. (2019). *Newton "Newt" Scamander* [Ilustración]. Dribbble. https://dribbble.com/shots/8143126-Newton-Newt-Scamander

Armenta, L., Quiroz, C., Abundis, F., & Zea, A. (2020). Influencia del estrés en el rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Revista Espacios, 41*(48), 30. https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n48p30

Benéitez, B. (2022). *“Estado de flow”: el estado mental de máxima motivación, ¿cómo puedes alcanzarlo?* La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/vivo/psicologia/20220331/8165590/flow-mental-maxima-motivacion-psicologia-nbs.html

Benítez, O. L., & Granda, S. P. (2022). La gamificación en la matemática como herramienta potenciadora en el trabajo docente. Mentor. *Revista de Investigación Educativa y Deportiva, 1*(1), 66–81. https://doi.org/10.56200/mried.v1i1.2124

Berrocal, C. (2024). Fundamentos teóricos sobre la gamificación sin recursos digitales en el fortalecimiento de la inteligencia lógico-matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(2), 3860–3878. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10803

Boaler, J., & Dieckmann, J. (2026). The impact of a mathematical mindset approach on learning. *Encyclopedia, 6(*1), 20. https://doi.org/10.3390/encyclopedia6010020

Borras-Gene, F. (2015). *Fundamentos de gamificación*. ResearchGate. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3807.9848

Briceño, G. (2021). *La motivación: ¿cómo interviene en el aprendizaje?* Aucal. https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/la-motivacion-como-interviene-en-el-aprendizaje/

Briceño-Moraga, A. (2020). Factores que determinan la motivación por aprender en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, *3*(1), 19–27. https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9789

Calbacho, V. P. (2022). *Gamificación como metodología de la enseñanza y el aprendizaje para el fomento de la motivación, la satisfacción y el mejoramiento del rendimiento académico: una innovación en aula para*

educación superior [Tesis doctoral, Universidad Católica de Córdoba]. Producción Académica UCC. http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/id/eprint/3525

Calle-Chacón, L. P., García-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *5*(1), 488–507. https://doi.org/10.35381/rkv5i1.794

Cambridge International. (2019). *Aprendizaje activo*. https://www.cambridgeinternational.org/Images/579618-active-learning-spanish-.pdf

Castro Flores, M., Jiménez Hernández, H., & Guerrero Ramírez, S. L. (2025). Enseñanza del uso de extintores por realidad virtual para estudiantes de la Universidad Tecnológica de San Luis Río Colorado. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 16*(31). https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2679

Castañeda, E. M., & Solis, D. J. (2024). *El estrés académico y la actitud hacia el área de matemática en los estudiantes del 3.er grado de Educación Secundaria de la I.E. 88049 "Cascajal Bajo" Santa – 2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional – UNS. https://hdl.handle.net/20.500.14278/4599

Chand, S. P. (2023). Constructivism in education: Exploring the contributions of Piaget, Vygotsky, and Bruner. *International Journal of Science and Research (IJSR), 12*(7), 274–278. https://doi.org/10.21275/SR23630021800

CNN Español. (2023). *México obtiene resultados bajos en matemáticas en la prueba PISA*. https://cnnespanol.cnn.com/2023/12/06/mexico-prueba-pisa-matematicas-orix/

Coicaud, S. (2021). La investigación basada en diseño para propuestas de formación virtual. *Locus Digital*, *2*(1). https://doi.org/10.54312/2.1.5

Comisso, E. (2022). *Harry Potter y la gamificación en el aula invertida de inglés en 4.º de ESO* [Tesis de máster, Universidad Internacional de La Rioja]. Re-Unir. https://reunir.unir.net/handle/123456789/13323

Cortes, D. (2023). *¿Qué es la estrategia educativa y cómo construirla?* CESUMA. https://www.cesuma.mx/blog/que-es-la-estrategia-educativa-y-como-construirla.html

Csikszentmihalyi, M. (1992). *Flow: The psychology of happiness*. Rider.

Cupuerán, E. R. (2023). *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica superior* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14545

De Benito, B., & Salinas, J. M. (2016). La investigación basada en diseño en tecnología educativa. *RiiTE: Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (0), 44–59. https://doi.org/10.6018/riite2016/260631

De Gracia, E., Pinto, A., & Sáez, A. (2021). La gamificación como estrategia mediadora del proceso de enseñanza y aprendizaje. *Semilla Científica, 2*(2), 321–329. Recuperado de https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/e6e932ad-8976-4a50-9435-450536c343b2

Destre, P., Rodríguez, J. R., Garay, J., Ávila, G. A., & Albornoz, V. (2022). *Gamificación como técnica de motivación en el nivel superior*. *Horizontes: Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, *6*(23), 484–496. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.351

Estrella, M. O. (2024). *La gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de nociones lógico-matemáticas en Preparatoria* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Estatal de Carchi – UPEC]. http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2298

Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D., & Gómez-Vallecillo, A. I. (2020). *La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales*. *Prisma Social*, *31*(4), 388–409. https://www.researchgate.net/publication/345641616_La_gamificacion_como_tecnica_de_adquisicion_de_competencias_sociales

Fink, G. (2010). Stress: Definition and history. En *Stress science* (pp. 3–9). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-008045046-9.00076-0

Forbes Staff. (2022). En México, solo 2 de cada 10 niños saben matemáticas, revela Kumon. *Forbes México*. https://www.forbes.com.mx/en-mexico-solo-2-de-cada-10-ninos-saben-matematicas-revela-kumon/

Fotogramas. (2019). *Personaje ficticio de la saga Harry Potter en escena de película* [Fotograma]. https://www.fotogramas.es/noticias-cine/a28111653/harry-potter-voldemort-diseno-original-terror/

García, J. F. (2020). *Las TICs y gamificación en el aula: una manera de enseñar matemáticas* [Proyecto de investigación, Repositorio Institucional UNAD]. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38396

García, M. del S., Cortés, J., & Rodríguez, F. M. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: Creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *IE: Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, *11*, e726. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.726

García, Y. (2025). *Teorías del aprendizaje*. CEUPE. https://www.ceupe.co/blog/teorias-del-aprendizaje.html

Gebhard, T. (2022). *¿Qué es la zona de desarrollo próximo de Vigotsky y por qué es clave para el aprendizaje?* Eligeeducar. https://eligeeducar.cl/acerca-del-aprendizaje/que-es-la-zona-de-desarrollo-proximo-de-vigotsky-y-por-que-es-clave-para-el-aprendizaje/

Gobierno de Canarias. (2021). *Gamificación*. https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagotic/gamificacion/

Guerrero, I. K. M., García, A. M. Z., Chang, N. P. E., Caicedo, J. A. M., Mora, B. G. F., & Caicedo, J. P. B. (2025). Gamificación en la enseñanza de matemáticas: Impacto en el aspecto motivacional y el rendimiento académico. *South Florida Journal of Development*, *6*(6), e5454. https://doi.org/10.46932/sfjdv6n6-035

Guerrero, J. A. (2019). *Inicio, desarrollo y cierre: ¿Cómo diseñar una secuencia didáctica?* Docentes al Día. https://docentesaldia.com/2019/02/10/inicio-desarrollo-y-cierre-como-disenar-una-secuencia-didactica/

Gutiérrez, A., & Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la didáctica de las matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas*, *23*(34), 198–203. https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515

Harry Potter Wiki. (s.f.). *Personaje ficticio Albus Dumbledore* [Imagen]. Fandom. https://harrypotter.fandom.com/es/wiki/Albus_Dumbledore

Hernández, G. (2021). *¿Por qué le tememos a las matemáticas y cómo afecta nuestro futuro evitarlas?* El Economista. https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Por-que-le-tememos-a-las-matematicas-y-como-afecta-nuestro-futuro-evitarlas-20210809-0116.html

Hernández, H. L. (2023). *Gamificación y su influencia en motivación y aprendizaje de álgebra en estudiantes de Homeschool: Estudio de casos* [Tesis, Tecnológico de Monterrey]. https://hdl.handle.net/11285/650847

Herrera, H., Moreno-Beltrán, R., & Cuesta-Borges, A. (2024). Múltiples representaciones en un curso de cálculo diferencial de bachillerato a través del microlearning. *Journal of Research in Mathematics Education*, *13*(1), 87–110. https://doi.org/10.17583/redimat.11314

Herrera, H., & Padilla, R. (2020). *Nivel de aprendizaje conceptual de la derivada*. Editorial Académica Española.

Hondoy, M. A. (2021). La práctica docente y su influencia en la motivación de los estudiantes. *Revista Humanismo y Cambio Social*, (17), 91–102. https://doi.org/10.5377/hcs.v0i17.11708

Jaramillo-Mediavilla, L., Basantes-Andrade, A., Cabezas-González, M., & Casillas-Martín, S. (2024). Impact of gamification on motivation and academic performance: A systematic review. *Education Sciences, 14*(6), 639. https://doi.org/10.3390/educsci14060639

Jordan, A. (2018). *Lo que necesita saber sobre el aprendizaje combinado*. Docebo. https://www.docebo.com/es/learning-network/blog/lo-que-necesita-saber-sobre-el-aprendizaje-combinado/

Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Wiley.

Lara, F. S., Egoy, C. J. Q., Dagasdas, M. J., & Orzales, V. M. (2025). Factors contributing to mathematics dislike among students: A quantitative analysis. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9*(7), 578–583. https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90700047

Lee, M., & Larson, R. (2000). The Korean 'Examination Hell': Long hours of studying, distress, and depression. *Journal of Youth and Adolescence, 29*(2), 249–271. https://doi.org/10.1023/A:1005160717081

Llaguno, J. A. (2023). *¿Qué es la procrastinación?* IPADE. https://www.ipade.mx/newsmedia/factor-humano/que-es-la-procrastinacion/

Lema, K. G., Escobar, A. D., Villacis, L. A., Santos, M. A., & Guanga, A. P. (2022). Gamificación, una estrategia para aprender matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(5), 2428–2448. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3255

León-Atiencia, J. A. (2022). *Gamificación en la enseñanza de las operaciones aritméticas en octavo EGB* [Tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. https://reunir.unir.net/handle/123456789/13983

Lobo, E. (2022). *Aprendizaje de seis casos de factorización por medio de la gamificación en grado octavo de la Institución Educativa Técnica Microempresarial de Soledad* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. http://hdl.handle.net/20.500.12749/17477

Lopez, M. A., Jara, F. J. & Casillas, M. T. (2023). Dificultades de los estudiantes en el uso de las reglas del álgebra. *Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales, 6*(12), 16–26. https://revista-mica.com/index.php/mica/article/view/74

Manjarrés-Zambrano, N. V., Monier-Llovio, D., Manzano-Díaz, L. A., Calle-Cabezas, R. E., & Villao-León, M. F. (2023). Las TIC como herramienta didáctica en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Revista Repique, 5*(2), 21–43. https://doi.org/10.31876/repique.v5i2.213

Maple. (2023). *La conquista de los 7 desafíos de la educación matemática*. Addlink. https://www.addlink.es/noticias/maple/3310-la-conquista-de-los-7-desafios-de-la-educacion-matematica

Marczewski, A. (2015). *Even ninja monkeys like to play: Gamification, game thinking and motivational design*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Márquez, J. E. (2020). Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 38. https://ddd.uab.cat/record/226876

Marquez, M. (2023). *La psicología detrás de la gamificación: Cómo aprovechar la motivación intrínseca*. Playmotiv. https://playmotiv.com/la-psicologia-detras-de-la-gamificacion-como-aprovechar-la-motivacion-intrinseca/

Martínez, V., Campo, M. Á., Fueyo, E., & Dobarro, A. (2022). La herramienta Kahoot! como propuesta innovadora de gamificación educativa en educación superior. *Digital Education Review,* (42), 34–49. https://doi.org/10.1344/der.2022.42.34-49

Masfe.org. (s.f.). *Severus Snape* [Fotografía]. https://masfe.org/temas/para-meditar/severus-snape-vivir-el-evangelio/

Mejillón, L. E. (2022). *Gamificación y el aprendizaje significativo en niños de 4 a 5 años* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional UPSE. https://repositorio.upse.edu.ec/items/00c8b403-7e89-4f1c-9177-52a97a9517a5

Mendoza-Hernández, L. E., & Quintero-López, P. (2022). Tecnología e innovación como herramientas para el aprendizaje. *Uno Sapiens: Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, *4*(8), 6–8. https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/8265

Merchán-Chuncho, M., Jiménez-Gaona, Y., & Flores-Samaniego, Á. (2022). Estrategias de aprendizaje para la enseñanza del álgebra lineal. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior, 13*(2), 126-149. https://doi.org/10.22458/caes.v13i2.4258

Minte, A., Sepúlveda, A., Díaz-Levicoy, D., & Payahuala, H. (2020). Aprender matemática: dificultades desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Básica y Media. *Revista Espacios, 41*(9), 30.

Mondragón, E., & Moreno, H. (2020). Revisión del concepto de buenas prácticas educativas que integran tecnologías digitales en el nivel superior: enfoques para su detección y documentación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, *11*, 1–23. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.916

Moreira, M. L., Mejía, M. D. J., Suárez, M. O., & Torres, J. S. (2024). Gamificación para el aprendizaje de las matemáticas en secundaria: estrategias gamificadas más efectivas para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento en matemáticas. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4(1016), 1–8. https://doi.org/10.56294/saludcyt20241016

Moreno, K. F. (2021). *Bases teóricas de la motivación académica* [Trabajo de investigación de bachiller, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. http://hdl.handle.net/20.500.12423/4471

Muñoz, R. J., Tovar, S. R., González, A. I., Rubio, S., & Magdaleno, L. (2022). *Fundamentos de la gamificación. Universidad de Guanajuato*. https://blogs.ugto.mx/mdued/wp-content/uploads/sites/66/2022/11/Fundamentos-de-la-gamificaci%CC%81n.pdf

Narváez, W., Ponce, C. V., Vera, R., & Maldonado, K. (2020). *Métodos y metodologías utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. *UNESUM-*

Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria, 4(1), 13–28. https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n1.2020.201

Núñez, M. I. (2023). *Ansiedad matemática: una reacción emocional que afecta el rendimiento escolar. ¿Cómo intervenir?* Fundación Bofill. https://fundaciobofill.cat/es/blog/ansiedad-matematica-y-rendimiento-escolar

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education — Comparing countries' and economies' performance in mathematics.* https://www.oecd.org/pisa/OECD_2022_PISA_Results_Comparing%20countries%E2%80%99%20and%20economies%E2%80%99%20performance%20in%20mathematics.pdf

Otero, E. (2023). *Qué es Google Classroom, para qué sirve y cómo funciona.* La Vanguardia. https://www.lavanguardia.com/andro4all/google/guia-google-classroom

Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary school and higher education. *International Journal of Adolescence and Youth, 25*(1), 104–112. https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1596823

Peiró, R. (2022). *Teoría de McClelland*. Economipedia. https://economipedia.com/definiciones/teoria-de-mcclelland.html

Perdomo, I. R., & Rojas, J. A. (2019). La ludificación como herramienta pedagógica: Algunas reflexiones desde la psicología. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación, 18*(36), 161–175. https://doi.org/10.21703/rexe.20191836perdomo9

Poster Store. (s.f.). *Harry Potter house crests* [Póster]. Poster Store. https://posterstore.com/es-us/p/posters/external-brands/harry-potter-house-crests-poster/

Real Academia Española. (2013). *Diccionario histórico de la lengua española* (DHLE). Recuperado el 18 de septiembre de 2024, de https://dle.rae.es/%C3%A1lgebra

Rodríguez, A. M. (2023). *La motivación como precursor del comportamiento.* Ágora. https://www.univa.mx/agora/la-motivacion-como-precursor-del-comportamiento/

Rodríguez, J. E., Soto, L. A., & Ochoa, R. (2021). Consideraciones para diseñar un curso virtual de matemáticas para aspirantes a la EBUAQ. *Revista Electrónica AMIUTEM, 9*(1), 1–20. https://revista.amiutem.edu.mx/relecamiutem/article/view/213/pdf_116

Rodríguez-Guevara, J. E., & Soto-Reyes, L. A. (2021). El impacto de un curso virtual propedéutico en el aprendizaje de las matemáticas para aspirantes al nivel medio superior en tiempos de pandemia. *Educación y Ciudad,* (41), 133–145. https://doi.org/10.36737/01230425.n41.2511

Ruiz, M. (2020). *La importancia de la motivación de los estudiantes*. Flup. https://www.flup.es/importancia-motivacion-estudiantes/

Sánchez-Pacheco, C. L. (2020). Funcionalidades de la gamificación: Classcraft y Moodle en el marco de Octalysis. *Interconectando Saberes, 5*(10). https://doi.org/10.25009/is.v0i10.2661

Sánchez-Pacheco, C. L., García, E., & Ajila, I. (2020). Enfoque pedagógico: La gamificación desde una perspectiva comparativa con las teorías del aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT, 5*(4), 47–55. https://doi.org/10.33386/593dp.2020.4.202

Santander Universidades. (2021). *Metodologías de enseñanza innovadoras: ¿Cuáles son las más efectivas?* Santander Open Academy. https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/metodologias-de-ensenanza.html

Sarango, Z. del C., Bastidas, I. V., Bravo, Y. E., & Espinosa, A. L. (2024). Efecto de ansiedad matemática en precisión y velocidad de cálculos en estudiantes de bachillerato: Effect of mathematics anxiety on accuracy and speed of calculations in high school students. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5*(5), 4884–4914. https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2950

Sinche, D. A., Quizhpe, J. L., Alvarado, E. del C., & Granda, M. N. (2023). Aprendizaje basado en retos para el desarrollo de competencias matemáticas en la educación básica superior: Challenge-based learning for the development of mathematical competencies in higher basic education. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4*(6), 16–32. https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1419

StickPNG. (s.f.). *Logotipo de Hogwarts en blanco y negro* [Imagen]. StickPNG. https://www.stickpng.com/es/img/dibujos-animados/bayas-de-goji/logotipo-de-hogwarts-en-blanco-y-negro

Szüc, D., & Mammarella, I. C. (2020). *Ansiedad hacia las matemáticas.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373402_spa

Tapia, A. (2020). *Aplicación de un sistema de gamificación para incentivar el compromiso y motivación de los alumnos en las asignaturas de ciencias del nivel medio superior* [Tesis de licenciatura, Tecnológico de Monterrey]. https://hdl.handle.net/11285/636374

Tipán, J., Pedraza, C., & Cruz, W. (2024). La gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas en la formación técnico profesional. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores, 11*(3), 4121. https://doi.org/10.46377/dilemas.v11i3.4121

UNIR. (2023). *La gamificación en el aula: Qué es y cómo aplicarla*. https://mexico.unir.net/educacion/noticias/gamificacion-en-el-aula/

Universidad de los Andes. (2023). *Las cuatro estrategias didácticas de aprendizaje más efectivas en el aula*. https://programas.uniandes.edu.co/blog/las-cuatro-estrategias-didacticas-de-aprendizaje-mas-efectivas-en-el-aula-y-cinco-ejemplos

Universidad de Guadalajara. (2023). *Genially, la herramienta online para crear contenido interactivo*. https://cta.cusur.udg.mx/genially-la-herramienta-online-para-crear-contenido-interactivo/

Universidad de Navarra. (2022). *¿Qué es y cómo crear motivación?* https://www.unav.edu/documents/19205897/33669080/profesor0.0_motivacion.pdf/

Universidad de Negocios ISEC. (2021). *¿Cómo se clasifican las tecnologías de la información y comunicación?* https://uneg.edu.mx/como-se-clasifican-las-tics/

Universidad Europea. (2023). *¿Qué es el álgebra y por qué es tan importante?* https://universidadeuropea.com/blog/que-es-algebra/

Universidad Europea. (2024a). *¿Qué es la gamificación educativa y cómo aplicarla en el aula?* https://universidadeuropea.com/blog/gamificacion-educativa/

Universidad Europea. (2024b). *Tipos de metodologías de enseñanza: ¿Cuáles son?* https://ecuador.universidadeuropea.com/blog/tipos-metodologias-ensenanza/

Valenzuela, M. Á. (2021). Gamificación para el aprendizaje. Una aproximación teórica sobre la importancia social del juego en el ámbito educativo. *Revista Educación Las Américas*, *11*(1), 91–103. https://doi.org/10.35811/rea.v11i1.140

Vazquez, A. (2021). *Aspectos para crear una estrategia educativa pedagógica*. SICOM. https://www.sicom.com.mx/2021/04/16/estrategia-educativa-pedagogica/

Velázquez, L., Longar, M. D. P., & Cedillo, A. (2024). Innovación educativa en la formación superior: Aplicando gamificación a través del uso de una sala de escape educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(1), 3271–3286. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9660

Vera, R., Maldonado, K., Del Valle, W. J., & Valdéz, P. (2020). *Motivación de los estudiantes hacia el uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas*. *Revista Científica Sinapsis*, *1*(16). https://doi.org/10.37117/s.v1i16.246

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4

Yáñez Soria, L., Chaparro Sánchez, R., Hernández López, M. S., Herrera Navarro, A. M., & García Ramírez, M. T. (2022). Modelos educativos y procesos de enseñanza-aprendizaje a nivel superior: Una exploración conceptual. *Emprennova*, *2*(4). https://revistas.uaq.mx/index.php/emprennova/article/view/933

IX Anexos

Anexo A (Instrumentos de recopilación de información).

Tabla 38. *Pre-test.*

No.	Pregunta	Tipo de respuesta
1	Edad	Cuantitativa
Instrucciones: Tomando como escala el 5 como “Totalmente de acuerdo” y el 1 como “Totalmente en desacuerdo”, responde:		
Percepción: En este apartado deseo conocer como los alumnos perciben las clases de matemáticas y su opinión de la materia.		
2	¿Consideras que matemáticas es una asignatura muy valiosa y necesaria en la vida cotidiana?	Escala Likert de 5 niveles
3	¿Consideras que las clases de matemáticas a lo largo de tu vida escolar han sido interesantes y divertidas?	Escala Likert de 5 niveles
4	¿Has experimentado continuamente momentos de tensión o estrés durante las clases de matemáticas alguna vez en tu vida académica?	Escala Likert de 5 niveles
5	¿Consideras que los episodios de tensión o estrés en clases de matemáticas (en caso de haberlos experimentado) pudieran estar ocasionados por los métodos de enseñanza utilizados por los profesores?	Escala Likert de 5 niveles
Motivación: Se busca conocer los aspectos que motivan o desmotivan al estudiante durante el estudio de las matemáticas		
6	¿Has experimentado a lo largo de tu vida académica falta de motivación por aprender matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
7	¿Consideras que los episodios de falta de motivación por aprender matemáticas (en caso de haberlos experimentado) pudieran estar ocasionados por los métodos de enseñanza utilizados por los profesores?	Escala Likert de 5 niveles

Integración de la gamificación: Conocer la viabilidad y apertura del estudiante para aplicar una estrategia gamificada.		
8	¿Crees que es importante implementar elementos tecnológicos en el aula para el aprendizaje de las matemáticas como lo son dispositivos móviles y computadoras?	Escala Likert de 5 niveles
9	¿Consideras necesario aplicar estrategias de enseñanza más dinámicas y divertidas en la clase de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
10	¿Te sería atractivo que alguna de las estrategias para la enseñanza de las matemáticas contemplara el uso de juegos?	Escala Likert de 5 niveles
11	¿Crees que una estrategia basa en elementos de juego mejoraría tu motivación para aprender durante las clases de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles

Nota: Adaptación realizada con los instrumentos de Tapia (2020) y Lobo (2022).

Tabla 39. *Post-test.*

No.	**Pregunta**	**Tipo de respuesta**
1	Edad	Cuantitativa
Instrucciones: Tomando como escala el 5 como “Totalmente de acuerdo” y el 1 como “Totalmente en desacuerdo”, responde:		
Percepción: En este apartado deseo conocer como los alumnos perciben las clases de matemáticas y su opinión de la materia después de la intervención.		
2	¿Consideras que matemáticas es una asignatura muy valiosa y necesaria en la vida cotidiana?	Escala Likert de 5 niveles
3	¿Consideras que las dinámicas y herramientas utilizadas por el profesor hicieron más interesante y divertida la clase de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
4	¿Experimentaste continuamente momentos de tensión o estrés durante la clase de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
5	¿Consideras que los episodios de tensión o estrés en clases de matemáticas (en caso de haberlos experimentado) pudieran estar ocasionados por el método de enseñanza utilizado por el profesor?	Escala Likert de 5 niveles

Motivación: Se busca conocer si los estudiantes mejoraron su motivación una vez aplicada la gamificación y que aspectos detonaron ese cambio.		
6	¿Experimentaste periodos de poca motivación en la clase de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
7	¿Consideras que los episodios de falta de motivación por aprender matemáticas (en caso de haberlos experimentado) pudieran estar ocasionados por los métodos de enseñanza utilizados por el profesor?	Escala Likert de 5 niveles
Integración de la gamificación: Conocer los aspectos positivos y a mejorar dentro de la estrategia gamificada.		
8	Los recursos y materiales utilizados durante la clase de matemáticas ¿Te resultaron atractivos y fáciles de utilizar?	Escala Likert de 5 niveles
9	¿Te resultó agradable la narrativa con la que el profesor dirigió la clase?	Escala Likert de 5 niveles
10	¿Consideras que el sistema de recompensas y calificación fue justo y equitativo acorde a las actividades realizadas en la clase de matemáticas?	Escala Likert de 5 niveles
11	¿Las actividades realizadas durante la intervención en la clase de matemáticas te resultaron atractivas y educativas?	Escala Likert de 5 niveles

Nota: Adaptación realizada con los instrumentos de Tapia (2020) y Lobo (2022).

Anexo B (Pruebas de conocimientos).

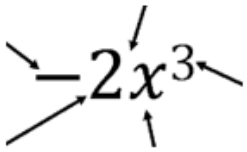
Figura 36. *Examen diagnóstico.*

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Matemáticas 1: Leyes de los exponentes
Escuela de Bachilleres UAQ: Plantel Sur.
Docente: Ing. Josué Daniel Méndez Ayala

Indicciones: Este examen tiene únicamente fines experimentales con objetivo de desarrollar mejores estrategias de enseñanza que mejoren tu educación. Lee atentamente cada pregunta y responde según tus conocimientos previos.

1. Escribe sobre cada flecha el nombre con el que se le conoce a cada uno de los elementos señalados con flechas en el término algebraico que se muestra a continuación **(Valor 0.5 punto).**



2. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 0.5 puntos).**

   a) $(3x + 2y)^1 =$

   b) $\left(\frac{2x}{y}\right)^0 =$

   c) $1^{3.1416} =$

3. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 2 puntos).**

   d) $(2x^2 - 3)(2x^3 - 3x^2 + 4x) =$

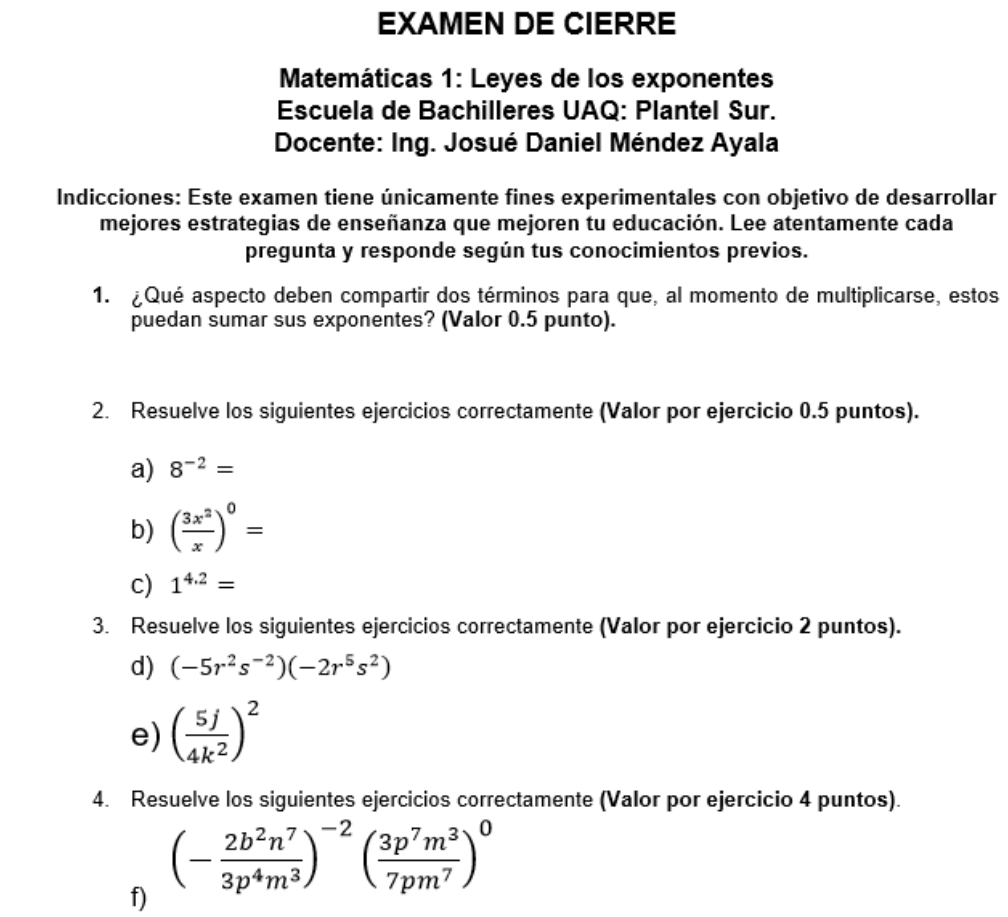
   e) $(-2ab^3)^{-4} =$

4. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 4 puntos)**.

   f) $\left(\left(\frac{3c^{-5}b^7j^{r+5}}{(ab)^0n^{-2}j^r}\right)^{-3}\right)^2$

Nota: Elaboración propia.

Figura 37. *Examen de cierre.*



EXAMEN DE CIERRE

Matemáticas 1: Leyes de los exponentes
Escuela de Bachilleres UAQ: Plantel Sur.
Docente: Ing. Josué Daniel Méndez Ayala

Indicciones: Este examen tiene únicamente fines experimentales con objetivo de desarrollar mejores estrategias de enseñanza que mejoren tu educación. Lee atentamente cada pregunta y responde según tus conocimientos previos.

1. ¿Qué aspecto deben compartir dos términos para que, al momento de multiplicarse, estos puedan sumar sus exponentes? **(Valor 0.5 punto).**

2. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 0.5 puntos).**

   a) $8^{-2} =$

   b) $\left(\frac{3x^2}{x}\right)^0 =$

   c) $1^{4.2} =$

3. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 2 puntos).**

   d) $(-5r^2s^{-2})(-2r^5s^2)$

   e) $\left(\frac{5j}{4k^2}\right)^2$

4. Resuelve los siguientes ejercicios correctamente **(Valor por ejercicio 4 puntos)**.

   f) $\left(-\frac{2b^2n^7}{3p^4m^3}\right)^{-2}\left(\frac{3p^7m^3}{7pm^7}\right)^0$

Nota: Elaboración propia