UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALESYEDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

TESIS

Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3°de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Presentado para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación, Especialidad de Matemática y Computación

Investigadora: Bach. Cinthya Viviana Castañeda Balcazar

ASESORA: Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales

Lambayeque – Perú

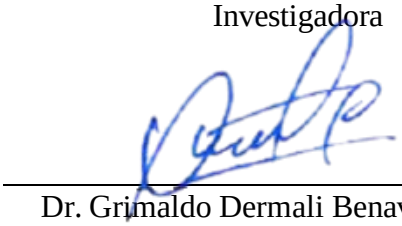
2025

Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3° de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Tesis presentada para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación especialidad de Matemática y Computación.



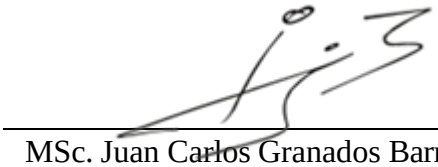
Cinthya Viviana Castañeda Balcazar
Investigadora



Dr. Grimaldo Dermali Benavides
Presidente



Dra. Yvonne de Fátima Sebastiani Elías
Secretario



MSc. Juan Carlos Granados Barreto
Vocal



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 772-2025

Siendo las 11:00 horas, del día **viernes 10 de octubre 2025** en los Ambientes de la FACHSE: Sala de sustentación, por mandato de la **Resolución Nº 3664-2025-D-FACHSE** de fecha **07 de octubre de 2025** que autoriza la sustentación, se reunieron los miembros del Jurado designado según **Resolución Nº 0647-2025-D-FACHSE** de fecha **14 de febrero de 2025**; Jurado integrado por los siguientes miembros:

Presidente(a)	: **Dr. GRIMALDO DERMALI BENAVIDES CAMPOS**
Secretario(a)	: **Dra. YVONNE DE FÁTIMA SEBASTIANI ELÍAS**
Vocal	: **M.Sc. JUAN CARLOS GRANADOS BARRETO**
Asesor(es)	: **Dra. JULIA MIRTHA DEL PILAR LIZA GONZALES**
	:

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FACHSE U.N.P.R.G. DIRECCIÓN LAMBAYEQUE

Con la finalidad de evaluar la(el) Tesis titulada(o): **"IMPACTO DEL USO DE APLICACIONES INTERACTIVAS EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE 3°DE SECUNDARIA DEL COLEGIO NACIONAL SAN JOSÉ. CHICLAYO"** Presentada por **CASTAÑEDA BALCAZAR, CINTHYA VIVIANA** para obtener el Título profesional de **Licenciado(a) en Educación, especialidad de Matemática y Computación.**

Leída la resolución de autorización, se inicia el acto sustentación, al término del cual y de conformidad con el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) y el Reglamento de Grados y Títulos de la UNPRG (Res. N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio de 2023), los miembros del jurado realizaron la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al/los sustentante(s), quien(es) respondió(eron) las interrogantes planteadas.

Dada la deliberación correspondiente por parte del jurado, se sucedió la valoración, **obteniendo el calificativo de** 19 **en la escala vigesimal, que equivale a la mención de** Muy Bueno. Siendo las 12:00 horas del mismo día, se dio por concluido el acto académico, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dr. GRIMALDO DERMALI BENAVIDES CAMPOS PRESIDENTE(A)	Dra. YVONNE DE FÁTIMA SEBASTIANI ELÍAS SECRETARIO(A)	M.Sc. JUAN CARLOS GRANADOS BARRETO VOCAL

OBSERVACIONES: _____

El presente acto académico se sustenta en el Reglamento General de Investigación de la UNPRG (Res. N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023) los artículos 20º, 33º, 46º, 54º o 66º del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 267-2023-CU de fecha 20 de junio del 2023 y su modificatoria aprobada por Resolución N° 385-2023-CU de fecha 11 de diciembre del 2023) y por la Resolución N° 403-2023-CU de fecha 27 de diciembre de 2023, ésta última que amplia el límite de las fechas de sustentación de proyectos aprobados del 2017 al 2020.

CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales**,** usuario revisor de la Tesis titulada: Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3° de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo.

Cuya autora Cinthya Viviana Castañeda Balcazar identificada con documento de identidad 42511165, declaro que la evaluación realizada por el Programa informático, ha arrojado un porcentaje de similitud 12 %, verificables en el Resumen del Reporte automatizado de similitudes que se acompaña.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas dentro del porcentaje de similitud permitido no constituyen plagio y que el documento cumple con la integridad científica y con las normas para el uso de citas y referencias establecidas en los protocolos respectivos,

Se cumple con adjuntar el Recibo Digital a efectos de la trazabilidad respectiva del proceso.

Lambayeque, octubre del 2025



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

INFORME DE SIMILITUD DE TURNITIN

Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3°de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	11%	8%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

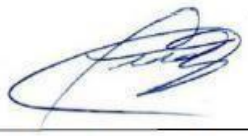
FUENTES PRIMARIAS

1	www.coursehero.com Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
4	Submitted to Clinton Central High School Trabajo del estudiante	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1%



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

9	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	Sierra Ortiz, Oscar Jesús. "La Gamificación como Herramienta para la Enseñanza de las Matemáticas en Escuelas Rurales", Universidad El Bosque (Colombia) Publicación	<1 %
12	Escobar Molina, David Felipe | Naranjo Rivera, David Santiago. "La Educación Desde el Enfoque STEM Como Estrategia Para la Enseñanza de las Matemáticas Desde los Conjuntos Numéricos en Estudiantes de Grado Octavo", Universidad El Bosque (Colombia) Publicación	<1 %
13	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
14	Editorial Mar Caribe, Ruben Dario Mendoza Arenas, Hugo Eladio Chumpitaz Caycho, Ericka Nelly Espinoza Gamboa et al. "Empleo del método Polya como estrategia educativa en estudiantes universitarios para la resolución de problemas", Open Science Framework, 2023 Publicación	<1 %



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

15	vrinv.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA Trabajo del estudiante	<1 %
17	rua.ua.es Fuente de Internet	<1 %
18	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	1library.co Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad de Cartagena Trabajo del estudiante	<1 %
25	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Submitted to Foundation University, Islmabad



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

26	Trabajo del estudiante	<1 %
27	Jefferson Monroy Andrade. "El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática", Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 2024 Publicación	<1 %
28	Submitted to monterrico Trabajo del estudiante	<1 %
29	www.sinergiaacademica.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 15 words
Excluir bibliografía	Activo		



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

RECIBO DIGITAL DE SIMILITUD

turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Cinthya Viviana Castañeda Balcazar
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo d…
Nombre del archivo:	DE_CINTHYA_CASTA_EDA_BALCAZAR_8_octubre_de_2025_10_y…
Tamaño del archivo:	321.17K
Total páginas:	98
Total de palabras:	14,296
Total de caracteres:	82,455
Fecha de entrega:	09-oct-2025 02:03p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2776173376

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

TESIS

Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3°de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Presentado para obtener el Título Profesional de Licenciada en Educación, Especialidad Matemática y Computación

AUTORA:

Bach. Cinthya Viviana Castañeda Balcazar

ASESORA:

Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales

Lambayeque – Perú

2025

Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
Asesora
Orcid: 0009-0004-9487-0222
DNI 16620328

Derechos de autor 2026 Turnitin. Todos los derechos reservados.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Cinthya Viviana Castañeda Balcazar, identificada con DNI N° 42511165 junto con la Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales, asesora de la presente investigación, declaramos bajo juramento que, de acuerdo a los procedimientos de sustentación de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", damos constancia de la originalidad y autenticidad de la tesis titulada: "Impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3° de secundaria del Colegio Nacional San José, Chiclayo." La autora ha creado este trabajo de manera íntegra, respetando los estándares éticos y académicos más elevados. Además, afirmamos que la organización del contenido, la redacción de cada sección y la creación de gráficos y tablas son producto de su propio trabajo e intelecto, siendo responsable directa de su veracidad.

Lambayeque, 8 abril del 2025



Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales
ASESORA



Cinthya Viviana Castañeda Balcazar
Investigadora

DEDICATORIA

A mis padres, Antonio e Hilda, por constituir el pilar insustituible de mi vida, por su amor incondicional y que han sido siempre los responsables de todas las enseñanzas, por su apoyo inquebrantable y por haberme enseñado el valor del esfuerzo y de la perseverancia.

A mi hija, Luciana, la razón de todo y mi mayor fuente de inspiración, porque su sonrisa ilumina mis días y me proporciona fuerzas para seguir creciendo y construir un futuro mejor para ella.

A los dos, que son mi razón de ser y mi corazón, les dedico cada página y cada logro de este trabajo.

Cinthya Viviana

AGRADECIMIENTO

A mi hija Luciana, quien es mi motor y la luz que ilumina cada jornada. Doy gracias por darme esperanzas, por haberme enseñado a amar como nunca hubiese imaginado, por ser la principal razón de mis imposibilidades y la misma razón de mis éxitos.

Mi agradecimiento para la Dra. Julia Mirtha del Pilar Liza Gonzales, por su apoyo incondicional, su tolerancia y su dedicación. A mis amigos, profesores y compañeros que, con sus palabras, consejos y compañía, hicieron que este proceso fuera más llevadero y enriquecedor. Gracias por estar ahí, en los buenos y malos momentos.

Y a todos aquellos que, de una u otra forma, pusieron su granito de arena en este camino: gracias. Este triunfo no es solo mío, es de todos ustedes, que me sostuvieron y me ayudaron a llegar hasta aquí.

Porque cada meta alcanzada no es un final, sino el comienzo de nuevos sueños.

Cinthya Viviana

ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTANCIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD x

DEDICATORIA xi

AGRADECIMIENTO xii

ÍNDICE xiii

ÍNDICE DE TABLAS xv

ÍNDICE DE FIGURAS xvi

RESUMEN 17

ABSTRACT 18

INTRODUCCIÓN 19

CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO 21

1.1. Antecedentes 21

1.2. Bases Teóricas Científicas 25

1.2.1. Teoría Cognitiva de la Carga Multimedia 25

1.2.2. Teoría del Aprendizaje Activo 26

1.2.3. Teoría del Conectivismo 27

1.3. Bases Conceptuales 28

1.3.1. Pensamiento lógico-matemático 28

1.3.2. Aplicaciones interactivas 29

1.3.3. Desarrollo cognitivo 29

1.3.4. Aprendizaje significativo 30

1.3.5. Motivación en el aprendizaje 30

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO 32

2.1 Tipo de Investigación 32
2.2 Nivel y Diseño de la Investigación 32
2.3 Población y Muestra 33
2.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 33
2.4.1 Métodos de Recolección de Datos 33
2.4.2 Técnicas de Recolección de Datos 33
2.4.3 Instrumentos de Recolección de Datos 34
CAPÍTULO III: RESULTADOS 35
3.1. Resultados del cuestionario sobre el uso de aplicaciones interactivas 35
3.2. Resultados de la guía de observación sobre pensamiento lógico-matemático . 54
3.3. Relación descriptiva entre el uso de aplicaciones interactivas y el pensamiento lógico-matemático 56
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS 60
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 62
CONCLUSIONES 79
RECOMENDACIONES 80
REFERENCIAS 81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 1..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 2..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 3: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 3..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 4: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 4..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 5: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 5..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 6: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 6..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 7: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 7..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 8: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 8..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 9: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 9..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 10: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 10 . **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 11: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 11.....48

Tabla 12: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 12.....50

Tabla 13: Resumen por ítem del cuestionario (frecuencia y porcentaje)..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 14: Promedio y valoración por dimensión..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 15: Resultados de la guía de observación por dimensión.....54

Tabla 16: Relación entre percepción del uso de aplicaciones interactivas y niveles de pensamiento lógico-matemático 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Valoración del ítem 1 36

Ilustración 2: Valoración del ítem 2 37

Ilustración 3 Valoración del ítem 3 38

Ilustración 4: Valoración del ítem 4 40

Ilustración 5: Valoración del ítem 5 41

Ilustración 6 : Valoración del ítem 6 42

Ilustración 7: Valoración del ítem 7 43

Ilustración 8 : Valoración del ítem 8 45

Ilustración 9: Valoración del ítem 9 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 10: Valoración del ítem 11 49

Ilustración 11: Valoración del ítem 12 50

Ilustración 12: Promedio de valoración por dimensión del cuestionario 52

Ilustración 13: Niveles de desempeño por dimensión observada 55

Ilustración 14: Niveles de pensamiento lógico-matemático según percepción del uso de aplicaciones interactivas 57

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer un programa de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3.º grado de secundaria del Colegio Nacional San José, en la ciudad de Chiclayo. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo, de tipo básico y nivel descriptivo, con un diseño no experimental de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario tipo Likert para conocer la percepción de los estudiantes sobre el uso de aplicaciones interactivas, y una guía de observación para identificar su nivel de desarrollo lógico-matemático. Los resultados mostraron que el 80 % de los estudiantes valoró positivamente la funcionalidad didáctica de las aplicaciones, mientras que un 67 % de quienes expresaron una valoración alta hacia su uso alcanzó también un nivel alto de desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Estos hallazgos evidencian una relación positiva entre la percepción favorable del uso de aplicaciones interactivas y el despliegue de habilidades como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la representación matemática. Se concluye que las aplicaciones interactivas, cuando son utilizadas de forma pedagógica y sistemática, pueden potenciar el desarrollo de competencias cognitivas en el área de matemática.

Palabras clave: pensamiento lógico-matemático, aplicaciones interactivas, razonamiento, resolución de problemas, representación matemática.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the impact of interactive applications on the development of logical-mathematical thinking in 3rd grade secondary students at Colegio Nacional San José, located in Chiclayo, Peru. A quantitative approach was applied, using a basic, descriptive-level, non-experimental, cross-sectional design. The sample consisted of 30 students selected through non-probabilistic purposive sampling. The instruments used were a Likert-type questionnaire to assess students' perceptions of interactive applications and an observation guide to evaluate their logical-mathematical thinking skills. Results showed that 80% of students positively valued the didactic functionality of the applications, and 67% of those with high app-use ratings also achieved a high level of logical-mathematical thinking. These findings reveal a positive relationship between favorable perceptions of interactive applications and the development of reasoning, problem-solving, and mathematical representation skills. It is concluded that when implemented pedagogically and systematically, interactive applications can enhance cognitive competencies in mathematics education.

Keywords: logical-mathematical thinking, interactive applications, reasoning, problem-solving, mathematical representation.

INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo peruano, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de nivel secundaria representa un desafío constante para la mejora de la calidad educativa. Diversos estudios e informes académicos han resaltado la necesidad de transformar las metodologías tradicionales de enseñanza de las matemáticas, centradas en la repetición mecánica de procedimientos, por enfoques que promuevan el razonamiento, la resolución de problemas y la representación de conceptos abstractos. Con las malas calificaciones sacadas por los alumnos en las pruebas nacionales e internacionales de competencia matemática, se convierte este requisito en algo más perentorio.

De forma local, indica, que los alumnos de tercer año de secundaria del Colegio Nacional San José de Chiclayo tienen problemas con la representación simbólica de los conceptos, la representación, la resolución de problemas matemáticos contextualizados y el razonamiento lógico. A pesar de tener acceso a tecnologías fundamentales, sí que el uso de herramientas digitales en matemáticas no ha sido sistemático, ni se ha relacionado con un enfoque pedagógico sólido. Las aplicaciones interactivas se constituyen aquí como recurso didáctico que pueden estimular el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciar la participación de los alumnos y el desarrollo de capacidades cognitivas desde una nueva vía.

En este marco, la presente investigación plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto del uso de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3.º grado de secundaria del Colegio Nacional San José – Chiclayo? Para responder a esta pregunta, se plantea como objetivo general proponer un programa de aplicaciones interactivas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de tercer grado

de secundaria del Colegio Nacional San José -Chiclayo ,diagnosticar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático, identificar la percepción de los estudiantes sobre el uso de aplicaciones interactivas, diseñar el programa de aplicaciones interactivas a fin de desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de tercer grado de secundaria del Colegio Nacional San José de Chiclayo.

Se parte de la hipótesis de que una valoración positiva del uso de aplicaciones interactivas por parte de los estudiantes impactará el pensamiento lógico-matemático, expresado en niveles más altos de razonamiento lógico, resolución de problemas y representación matemática.

El presente informe se organiza en cinco capítulos. En el **Capítulo I: Diseño Teórico**, se presentan los antecedentes nacionales e internacionales, las bases teóricas y conceptuales, y el planteamiento del problema. En el **Capítulo II: Diseño Metodológico**, se expone el enfoque, tipo y nivel de investigación, así como la población, muestra e instrumentos de recolección de datos. El **Capítulo III: Resultados** presenta el análisis cuantitativo de los datos obtenidos. En el **Capítulo IV: Discusión**, se contrastan los hallazgos con investigaciones previas y teorías seleccionadas. **Capítulo V:** Propuesta de Intervención. Finalmente, en **Conclusiones y Recomendaciones**, se resumen los aportes del estudio y se proponen acciones para su aplicación educativa. La investigación se considera relevante a la hora de generar un uso pedagógico de la tecnología digital en matemáticas y también ayuda al alumnado de secundaria en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, logrando una enseñanza más interesante, relevante y acorde con el siglo XXI. En este sentido, el estudio no persigue solamente describir una realidad, sino que también ofrece posibilidades viables para mejorar la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria a través del uso reflexivo de la tecnología.

CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2020) En su investigación "El rol de las aplicaciones de realidad aumentada en la motivación y del aprendizaje de las ciencias en estudiantes de secundaria", Los autores quisieron saber cómo se puede aplicar la tecnología de inmersión para facilitar entornos de enseñanza respecto a la ciencia. Para ello optaron por un diseño cuasi-experimental con dos grupos, el grupo experimental que utilizó aplicaciones de realidad aumentada (RA) adaptadas para simular procesos de la ciencia en tres dimensiones e interactivamente, y el grupo de control que recibió clases tradicionales a partir de libros y pizarra. Llevaban la muestra 68 estudiantes de secundaria que completaron cuestionarios de motivación y exámenes estandarizados.

El grupo que utilizó RA evidenció mejoras estadísticamente significativas en la motivación y en la comprensión conceptual. Tal y como postulan los autores, el uso de la RA mejora los entornos de aprendizaje y favorece la retención de los conocimientos gracias a que hace posible disponer de una representación visual menos estereotipada de temas abstractos. Propusieron incorporar estas tecnologías en el plan de estudios, con el apoyo pedagógico suficiente.

Fagerström, J., & Hwang, W. Y. (2021), Los videojuegos como herramientas didácticas en contextos formales fueron analizados por los autores del artículo «Efectos de una intervención basada en juegos digitales sobre el aprendizaje de la programación en alumnos de primaria».

Mediante un diseño cuasi-experimental con pruebas previas y posteriores, se dividió a 120 alumnos de primaria en dos grupos para el estudio. Mientras que un grupo recibió una educación tradicional, al otro se le enseñó lógica y estructuras básicas de programación (como bucles y algoritmos) mediante juegos digitales.

Al examinar el rendimiento en pruebas prácticas y cuestionarios sobre actitudes hacia la programación, los autores demostraron que el grupo experimental había logrado avances significativos en habilidades técnicas, motivación y disposición para aprender programación.

Este estudio destaca lo importante que es utilizar materiales de juego adecuados para el desarrollo a fin de fomentar un aprendizaje significativo en materias que suelen considerarse difíciles o inaccesibles para los niños pequeños.

Chen, G., Wang, Y., & Chen, Y. (2022), Los autores del exhaustivo metaanálisis «El impacto de las plataformas de aprendizaje adaptativo en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes universitarios» examinaron 42 investigaciones empíricas publicadas entre 2010 y 2021. Su objetivo era evaluar metódicamente la eficacia de las plataformas que modifican los ejercicios y el contenido en función del progreso de cada estudiante. Para determinar la magnitud de los efectos e investigar los factores moderadores, como el perfil de los estudiantes, la duración de la intervención y el tipo de material, emplearon técnicas estadísticas de metaanálisis. Descubrieron que los estudiantes que anteriormente habían obtenido malos resultados eran los que más se beneficiaban de los efectos moderadamente positivos del aprendizaje adaptativo sobre la motivación y el rendimiento académico, lo que indica un potencial considerable para reducir las disparidades educativas.

Con el fin de optimizar su impacto, el estudio hace hincapié en la necesidad de incorporar estas plataformas en un diseño educativo bien pensado, junto con una retroalimentación continua y la supervisión de los instructores.

Antecedentes Nacionales

Mendoza, P., & Silva, R. (2020) Mendoza y Silva examinaron cómo las tecnologías móviles pueden cambiar la forma en que los estudiantes interactúan con el material histórico en su estudio cualitativo «Uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de la historia peruana entre estudiantes de secundaria». Utilizaron grupos focales, entrevistas semiestructuradas y observaciones en el aula para interactuar con una muestra significativa de treinta niños de una escuela pública de Lima. Entre las aplicaciones utilizadas se encontraban visitas virtuales, líneas de tiempo interactivas y minijuegos inspirados por situaciones históricas peruanas.

Los resultados mostraban que las aplicaciones móviles aumentaban la parte motivacional y fomentaban la comprensión crítica de los procesos históricos promoviendo la investigación autónoma y visual del pasado. Los alumnos mostraban un interés mayor y agradecían la posibilidad de aprender fuera del aula. Los autores sugieren seleccionar las aplicaciones concienciada mente, contextualizadas, actualizadas y adecuadas a la cultura.

Flores, J., & Castro, L. (2022) Los autores de la obra titulada "El impacto del uso de pizarras interactivas en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de primaria" hicieron una aproximación de cómo la tecnológica puede ayudar a que las clases de matemáticas, aspecto que suele ser una materia considerada difícil y poco agradable, puedan funcionar bien. Contaron con 100 alumnos de un colegio privado de Arequipa en el que se llevó a cabo un diseño experimental

de dos grupos en que el primero realizó la enseñanza tradicional y la segunda usó pizarras interactivas (IWB).

Es preciso mencionar que se utilizaron evaluaciones estandarizadas de razonamiento matemático y habilidades matemáticas antes y después de la intervención, y que los datos permitieron determinar que el grupo que realizó su trabajo con los PDI experimentó mejoras significativas sobre todo en la resolución de problemas y la comprensión de los conceptos abstractos. Además, durante las clases, los alumnos mostraron un mayor trabajo en equipo y una mayor participación. Flores y Castro llegaron a la conclusión de que los PDI ayudan a desarrollar un ambiente de aprendizaje que sea más inclusivo, productivo e inspirador, al facilitar una enseñanza más táctil, visual y colaborativa.

Pacsi Chávez, L. V., & Torres Reyes, K. G. (2022). *Integración de las tecnologías en la educación peruana: políticas públicas y percepciones de los actores educativos*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. El presente estudio, que ofrece un estudio exhaustivo de las políticas públicas del Perú desde la presidencia de Alberto Fujimori hasta la fecha de 2021 (relacionadas con la inclusión de las tecnologías en la educación), concluye en el sentido de que la sostenibilidad y el rendimiento de estas políticas públicas se ven obstaculizados por la falta de definición de los objetivos, por un diseño suficiente y por un entrenamiento del profesorado eficaz. Los autores establecen que para una buena inclusión de la tecnología en la educación peruana, son interesantes las políticas públicas del gobierno que consideran las necesidades que son privadas de cada región y que dan la oportunidad para una formación continua del profesorado.

Al mismo tiempo, este contexto pone en evidencia la importancia de la implementación contextualizada y en situaciones en el que supone una mirada crítica al desarrollo de políticas tecnológicas en la educación peruana.

1.2. Bases Teóricas Científicas.

1.2.1. Teoría Cognitiva de la Carga Multimedia.

La Teoría Cognitiva de la Carga Multimedia, formulada por Richard E. Mayer, defiende que el aprendizaje será óptimo si la presentación de la información sigue la lógica de las limitaciones del sistema cognitivo humano. Esta teoría se articula en base a tres supuestos básicos, que la información significativa requiere de un procesamiento activo, que existen dos canales de procesamiento (visual y auditivo) y que cada canal tiene capacidad de procesamiento limitada (Mayer, 2009); a partir de aquí, se sugiere que el diseño instruccional deba minimizar la tensión cognitiva innecesaria (carga extrínseca), estimular el esfuerzo mental adecuado (carga intrínseca) y regular la complejidad del contenido (carga extrínseca).

Referido a las aplicaciones interactivas en el espacio formativo, nos hace ver que estos materiales deben integrar texto, imágenes, sonidos y animaciones, de manera organizada, lógica, de tal suerte que no presenten distracciones, y tampoco redundancias en el momento de alcanzarse el aprendizaje. Las aplicaciones cuando son bien trabajadas asumen los roles de entornos de aprendizaje multimedia; regular y mejorar la memoria y la comprensión de la conceptualización. Las aplicaciones basadas en recursos de visualización en movimiento y con sonido contextual ayudarán a los estudiantes, alumnos y alumnas de noveno grado del Colegio Nacional San José de

Chiclayo, en interiorizar ideas que son abstractas, como patrones numéricos, resolución de problemas y álgebra básica, además de otros elementos del pensamiento lógico-matemático.

Los estudios evidencian que el empleo en cada una de las clases que se utilizan, construidas con estos conceptos, de herramientas digitales han impactado en el rendimiento académico de los estudiantes en las materias lógicas y matemáticas. (Ginns, 2005; Moreno & Mayer, 2007).

1.2.2. Teoría del Aprendizaje Activo.

La Teoría de Aprendizaje Activo plantea que; Aquellos estudiantes que participen activamente en el proceso de formación se encuentran en mejores condiciones para producir conocimiento como para producirlo pasivamente. Bonwell y Eison (1991) aseguran que el aprendizaje activo emerge del nivel de participación del estudiantado en actividades donde son ellos quienes lo redescubren, analizan, sintetizan y aplican. Tales actividades fomentan también la adquisición de habilidades cognitivas de orden superior como el pensamiento crítico y la solución de problemas.

Dicha estrategia se vincula con el uso de aplicaciones interactivas, y formas de plataformas digitales que propicien retroalimentación en tiempo real, juegos educativos, problemas de formación matemática y simulaciones. La utilización de estas tecnologías permite a los alumnos del Colegio Nacional San José el trabajo de contenidos lógico-matemáticos a través de situaciones virtuales que favorecen la manipulación de variables, la verificación de hipótesis o bien la autoevaluación. Las investigaciones empíricas indican

que estas prácticas logran la activa participación de los estudiantes y dar lugar a aprendizajes más significativos y perdurables (Freeman et al., 2014). Además, los adolescentes pueden desarrollar las habilidades fundamentales para el razonamiento lógico-matemático a través del aprendizaje experiencial utilizando programas digitales que fomentan la experimentación independiente con algoritmos, secuencias numéricas o representaciones gráficas.

1.2.3. Teoría del Conectivismo.

El Conectivismo, que propone George Siemens Es un ejemplo de una teoría del aprendizaje moderno que reconoce el importante papel que juega la tecnología digital en la manera en la que se adquiere conocimientos. Aprender es, en este sentido, aprender en redes de información y acceder, seleccionar, intercambiar y aplicar información relevante procedente de múltiples fuentes es tan importante conocimiento como lo que ya se sabe. Por lo tanto, aprender se convierte en una cuestión de conectar nodos (contenidos, dispositivos y personas) en una red digital (Siemens, 2005).

El conectivismo representa un basamento apropiado para dar sustento a la consideración de las aplicaciones interactivas que permiten a los estudiantes del tercer año de secundaria colaborar entre ellos, consultar bases de datos digitales, interactuar con simuladores o acceder a plataformas educativas que contienen información actualizada. Mediante redes sociales educativas, foros, chats y proyectos colaborativos, estas tecnologías mejoran la posibilidad de generar conocimiento colectivo, además de facilitar el aprendizaje individual. Junto con las habilidades lógico-matemáticas, esto conduce a la

formación de habilidades transversales, como el razonamiento crítico, la alfabetización digital y la comunicación eficaz.

Según estudios recientes, el uso de métodos conectivistas ha demostrado ser especialmente eficaz en entornos de aprendizaje mediados por la tecnología, ya que fomenta un aprendizaje flexible y duradero.(Kop & Hill, 2008; Downes, 2012).

1.3. Bases Conceptuales.

1.3.1. Pensamiento lógico-matemático

Una habilidad cognitiva básica que permite a las personas razonar, deducir, abstraer y resolver problemas basándose en vínculos numéricos, espaciales y estructurales es el pensamiento lógico-matemático. Este tipo de pensamiento se desarrolla gradualmente a través de experiencias de aprendizaje organizadas, el contacto social y actividades que exigen un esfuerzo cognitivo, en lugar de ser una capacidad innata, afirman Camacho y Valdivia (2021). Este desarrollo implica el uso de procesos mentales estrechamente relacionados con la competencia en matemáticas escolares, como la clasificación, la seriación, la cuantificación, la comparación y la resolución de problemas.

Se ha demostrado que los entornos digitales que fomentan la introspección, la representación simbólica y la resolución innovadora de problemas mejoran el pensamiento lógico-matemático (Arancibia y López, 2020). En este contexto, el presente estudio investiga las formas en que las aplicaciones interactivas pueden apoyar el desarrollo de este tipo de pensamiento en los alumnos de secundaria.

1.3.2. Aplicaciones interactivas

Las herramientas digitales conocidas como aplicaciones interactivas están diseñadas para permitir la participación activa del usuario a través de interfaces dinámicas que fomentan la experimentación, el aprendizaje práctico y la obtención de comentarios rápidos. García-Holgado et al. (2022) afirman que, al incorporar componentes como la gamificación, la visualización de datos, las simulaciones y el contenido adaptativo, estas aplicaciones favorecen los procesos de aprendizaje personalizados. Su aplicación en la educación ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre la motivación, la autosuficiencia y el desarrollo de habilidades cognitivas, especialmente en materias como las matemáticas, donde hacen que las ideas complejas sean más comprensibles al permitir su representación visual. Según este estudio, la integración de estas tecnologías en el aula ofrece la oportunidad de cambiar la enseñanza tradicional por otra más centrada en el alumno e interactiva.

1.3.3. Desarrollo cognitivo

La teoría del desarrollo cognitivo ha evolucionado desde los postulados de Piaget. Hoy en día, la mayoría de las personas coinciden en que el mundo digital desempeña un papel crucial como mediador en los procesos de construcción del conocimiento. Las tecnologías interactivas pueden servir como andamiaje cognitivo al permitir a los estudiantes representar, investigar y transformar la información de forma independiente y contextual (Gutiérrez, Domínguez y Mendoza, 2021). Estas herramientas estimulan las funciones cognitivas de orden superior, como el análisis, la síntesis y la evaluación,

especialmente cuando el material contradice las ideas preconcebidas de los estudiantes. Este estudio examina las formas en que las aplicaciones interactivas ayudan a los adolescentes a desarrollar habilidades cognitivas sofisticadas relacionadas con el pensamiento lógico-matemático.

1.3.4. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, Según los puntos de vista contemporáneos, implica incorporar nueva información en marcos conceptuales preexistentes a través de experiencias que son emocional y contextualmente relevantes. Este tipo de aprendizaje se produce cuando el material es inteligible, se ajusta a las necesidades y los conocimientos previos del alumno y tiene sentido para él, afirma Díaz Barriga (2020). Al proporcionar entornos en los que los estudiantes pueden investigar, crear y aplicar información en circunstancias simuladas o reales, las aplicaciones interactivas mejoran el aprendizaje significativo. Este método va más allá de la simple memorización para ayudar a los alumnos a comprender el «porqué» de las ideas matemáticas en el marco del pensamiento lógico-matemático.

1.3.5. Motivación en el aprendizaje

En los métodos pedagógicos modernos, la motivación para el aprendizaje ha cobrado mayor importancia. Según la modificación de la teoría de la autodeterminación realizada por Deci y Ryan (2017), los entornos de aprendizaje que satisfacen las necesidades básicas de autonomía, competencia y relación de los estudiantes mejoran la motivación intrínseca. Según investigaciones recientes, los programas interactivos que ofrecen retos cada vez

mayores, retroalimentación instantánea y libertad para tomar decisiones en un entorno digital pueden apoyar estos elementos (Domínguez y Barroso, 2021). Esta dinámica mejora el rendimiento de los estudiantes en habilidades cognitivas complejas, como el pensamiento lógico-matemático, además de aumentar su compromiso y perseverancia en las tareas.

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo básica, ya que no pretende intervenir directamente ni alterar de forma inmediata la práctica educativa, sino generar conocimiento teórico sobre la descripción del uso de aplicaciones interactivas para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Este tipo de investigación tiene como objetivo ampliar el corpus de conocimientos sobre las prácticas educativas digitales mediante la comprensión y la evaluación del fenómeno desde un punto de vista académico. (Hernández, Fernández & Baptista, 2022).

2.2 Nivel y Diseño de la Investigación

Nivel: Descriptivo y propositivo. El estudio busca describir las características del uso de aplicaciones interactivas y su vinculación con el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de tercer grado de secundaria. No se pretende modificar conductas ni aplicar intervenciones, sino analizar las tendencias y relaciones observables entre las variables mediante datos cuantificables.

Diseño: Se empleará un diseño no experimental porque no se manipularán las variables, sino que se observará el fenómeno tal como ocurre en su contexto natural. Asimismo, se adopta un enfoque transversal, dado que la recolección de datos se realizará en un único momento temporal, sin seguimiento a largo plazo (Creswell, 2021).

2.3 Población y Muestra

Población: 190 Estudiantes de 3.º grado de secundaria del Colegio Nacional San José, ubicado en la ciudad de Chiclayo.

Muestra: 30 estudiantes seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. Se eligió esta muestra por criterios de accesibilidad, nivel promedio de desempeño matemático y disponibilidad tecnológica. Esta técnica es válida en contextos educativos cuando se trabaja con grupos accesibles y pertinentes para el objetivo del estudio (Kerlinger & Lee, 2020).

2.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

2.4.1 Métodos de Recolección de Datos

Observación estructurada: Para registrar indicadores del pensamiento lógico-matemático mediante una guía con dimensiones definidas (razonamiento lógico, resolución de problemas, representación matemática).

Encuesta estructurada: Aplicada mediante un cuestionario tipo Likert, para conocer la percepción de los estudiantes respecto al uso de las aplicaciones interactivas.

2.4.2 Técnicas de Recolección de Datos

Cuestionario: Evalúa la frecuencia, el tipo de uso y el impacto percibido del uso de aplicaciones interactivas.

Lista de cotejo / guía de observación: Permite identificar manifestaciones del pensamiento lógico-matemático en actividades educativas ya existentes, sin alterar el entorno ni las dinámicas de clase.

2.4.3 Instrumentos de Recolección de Datos

Guía de observación del pensamiento lógico-matemático

Dimensiones: Razonamiento lógico, resolución de problemas, representación.

Indicadores: Capacidad de formular conclusiones, identificar patrones, interpretar esquemas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis del uso de aplicaciones interactivas y su relación con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de 3.º grado de secundaria de la I.E. Colegio Nacional San José de Chiclayo. La información que se obtiene es a partir de una guía de observación estructurada y un cuestionario tipo Likert, los cuales han sido elaborados a partir de los factores e indicadores establecidos en la investigación, cuyos resultados, descritos por dimensiones, muestran claramente la percepción que tienen los estudiantes sobre estas herramientas digitales en relación a su rendimiento lógico-matemático, así como también la investigación de las eventuales conexiones descriptivas que existen entre las dos variables mediante una comparación de los datos recogidos con los objetivos de investigación propuestos, y, por último, se analizan las implicaciones educativas que tienen los resultados, tal como su aplicabilidad con el desarrollo de prácticas pedagógicas mediadas por la tecnología.

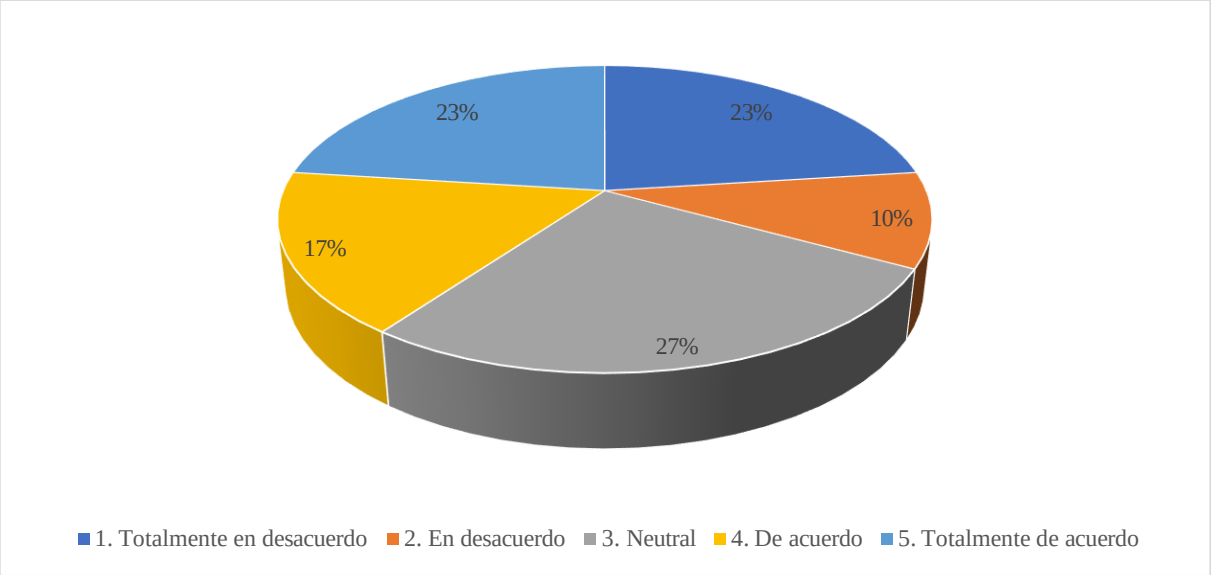
3.1. Resultados del cuestionario sobre el uso de aplicaciones interactivas

La encuesta efectuada tenía como interés conocer la percepción que tenían los estudiantes de 3.º grado de secundaria del Colegio Nacional San José acerca de la utilización de las aplicaciones interactivas para el área de matemáticas. El instrumento estuvo compuesto por 12 ítems valorados en una escala tipo Likert del 1 al 5, donde: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Neutral, 4: De acuerdo y 5: Totalmente de acuerdo.

La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, cuyas respuestas permitieron obtener resultados numéricos y porcentuales para cada ítem.

Ítem 1: La aplicación interactiva incluye actividades de simulación que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos

Ilustración 1: Valoración del ítem 1



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Los resultados del ítem 1 reflejan percepciones diversas por parte de los estudiantes respecto a las actividades de simulación incluidas en la aplicación interactiva. El mayor porcentaje se concentra en la categoría "Neutral" (27%), seguida por "Totalmente en desacuerdo" y "Totalmente de acuerdo" (ambas con 23%). Esto revela una distribución de opiniones polarizada, con una porción significativa de estudiantes valorando positivamente las simulaciones, mientras que otro grupo manifiesta una postura crítica o poco favorable.

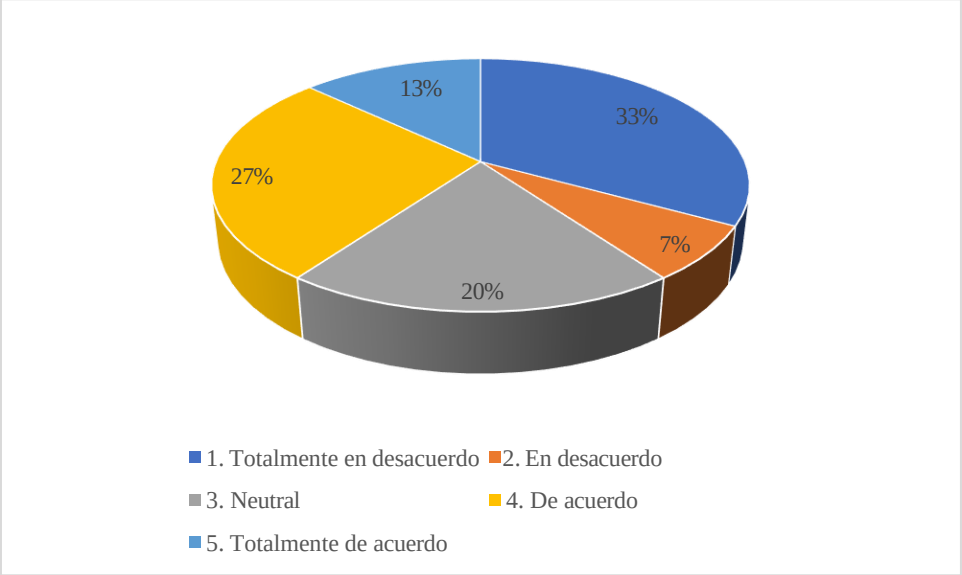
La categoría "De acuerdo" fue elegida por un 17% y "En desacuerdo" por un 10%, lo que sugiere que un número moderado de estudiantes reconoce el aporte de las simulaciones, aunque no de forma contundente. Esta dispersión de respuestas puede estar asociada a diferencias en el grado

de familiaridad tecnológica, la calidad de las simulaciones utilizadas o la manera en que fueron integradas en las sesiones de clase.

En general, si bien se identifica una tendencia hacia la valoración positiva (40% entre "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo"), el alto porcentaje en "Neutral" evidencia que aún existe espacio para mejorar la percepción sobre la utilidad de estas herramientas, especialmente si se fortalece su implementación pedagógica y contextualización dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ítem 2: La retroalimentación inmediata que brinda la aplicación me ayuda a corregir errores en tiempo real

Ilustración 2: Valoración del ítem 2



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo.

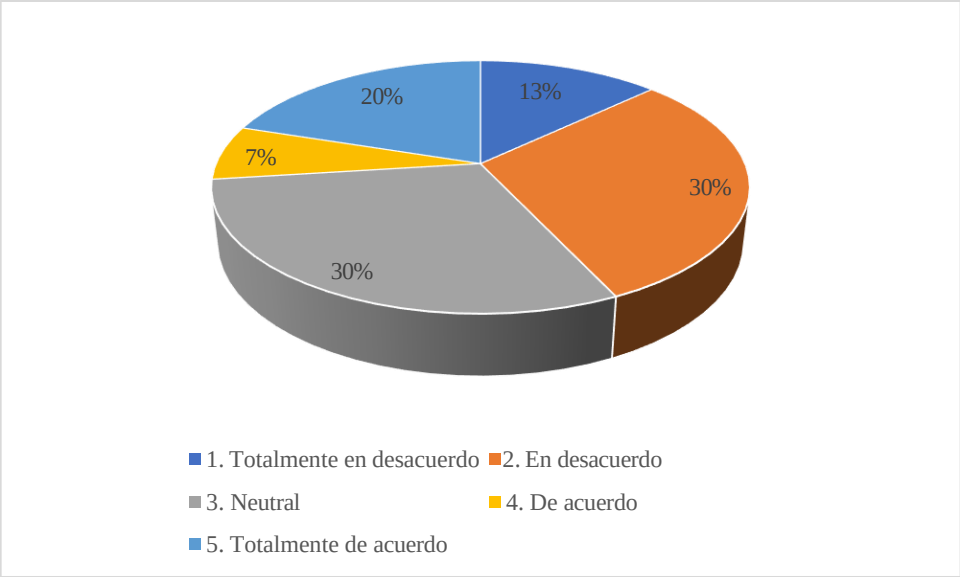
El análisis del ítem 2 evidencia una distribución de opiniones mayormente favorable, aunque no contundente, respecto a la utilidad de la retroalimentación inmediata ofrecida por las aplicaciones interactivas. El hecho de que el 40 % de los estudiantes se mostraran «de acuerdo» o «muy de acuerdo» con esta afirmación sugiere que una parte considerable del alumnado valora la capacidad de corregir errores en tiempo real con la ayuda de soportes digitales.

Sin embargo, el 33 % de los estudiantes «muy en desacuerdo», lo que supone un porcentaje considerable que podría ser el resultado de malas experiencias, desconocimiento del sistema de retroalimentación o el hecho de que esta función no esté presente en algunos programas. Además, el 20 % de los encuestados se clasificó como «neutral», lo que respalda la idea de que las personas tenían opiniones encontradas sobre el tema.

Estos resultados sugieren que, mientras que algunos estudiantes consideran la retroalimentación instantánea como una herramienta de aprendizaje valiosa, otros no han tenido acceso regular a ella o no la han comprendido completamente. Para que estas tecnologías tengan un impacto más constante y significativo, también es fundamental impartir formación sobre su uso adecuado.

Ítem 3: La aplicación permite explorar problemas matemáticos con un nivel de dificultad gradual

Ilustración 3 Valoración del ítem 3



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional de San José. Chiclayo

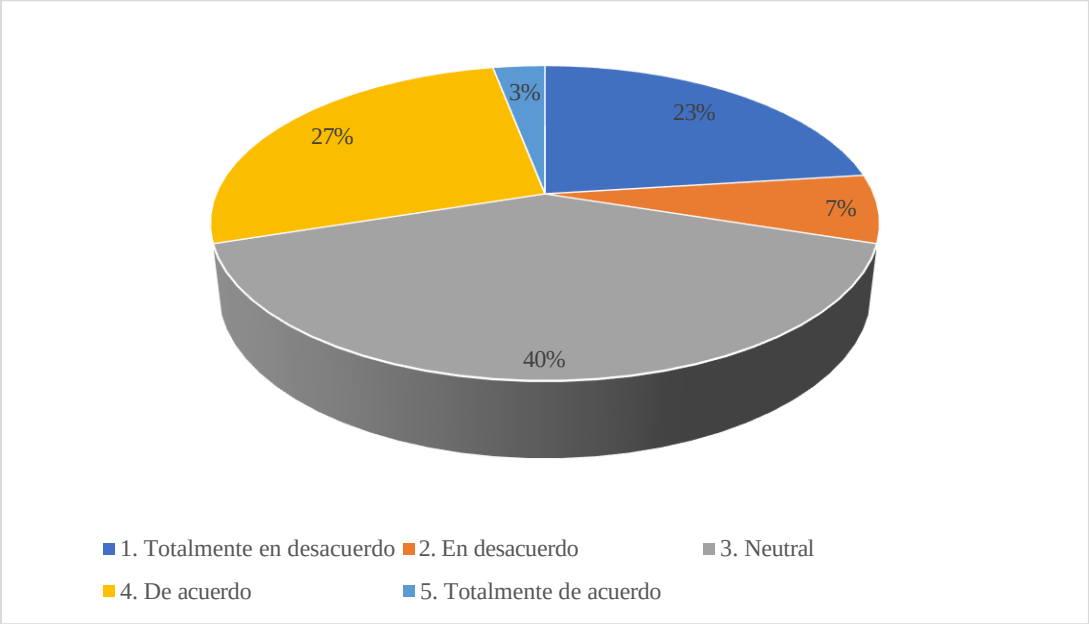
El análisis del ítem 3 revela una valoración moderadamente crítica por parte de los estudiantes respecto al nivel progresivo de dificultad en las actividades propuestas por la aplicación. El 30% de los estudiantes respondió "En desacuerdo" y otro 30% eligió la opción "Neutral", lo cual indica que una gran parte no percibe claramente una estructura gradual en el desarrollo de los problemas matemáticos.

Por otro lado, solo el 27% se ubicó en las opciones positivas (7% “De acuerdo” y 20% “Totalmente de acuerdo”), lo que refleja que una proporción menor considera que la aplicación sí organiza las actividades con un incremento progresivo de dificultad.

La dispersión de respuestas sugiere que esta característica podría no estar claramente incorporada en las aplicaciones utilizadas, o que no ha sido suficientemente explicada o aprovechada en el aula. Es importante que los docentes acompañen el uso de estos recursos con orientaciones pedagógicas claras para que los estudiantes identifiquen los objetivos de cada actividad y perciban su nivel de complejidad de forma gradual.

Ítem 4: Las actividades de la aplicación se adaptan a mi ritmo de aprendizaje

Ilustración 4: Valoración del ítem 4



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José.Chiclayo

Los resultados obtenidos en el ítem 4 reflejan una tendencia mayoritaria hacia la neutralidad, con un 40% de los estudiantes ubicándose en la opción "Neutral", lo que podría interpretarse como una falta de claridad en la percepción de si las actividades realmente se ajustan a su ritmo personal de aprendizaje.

Por otra parte, el 30% de los estudiantes expresó desacuerdo (23% “Totalmente en desacuerdo” y 7% “En desacuerdo”), lo cual sugiere que una parte considerable no considera que las aplicaciones tengan un nivel de personalización adecuado.

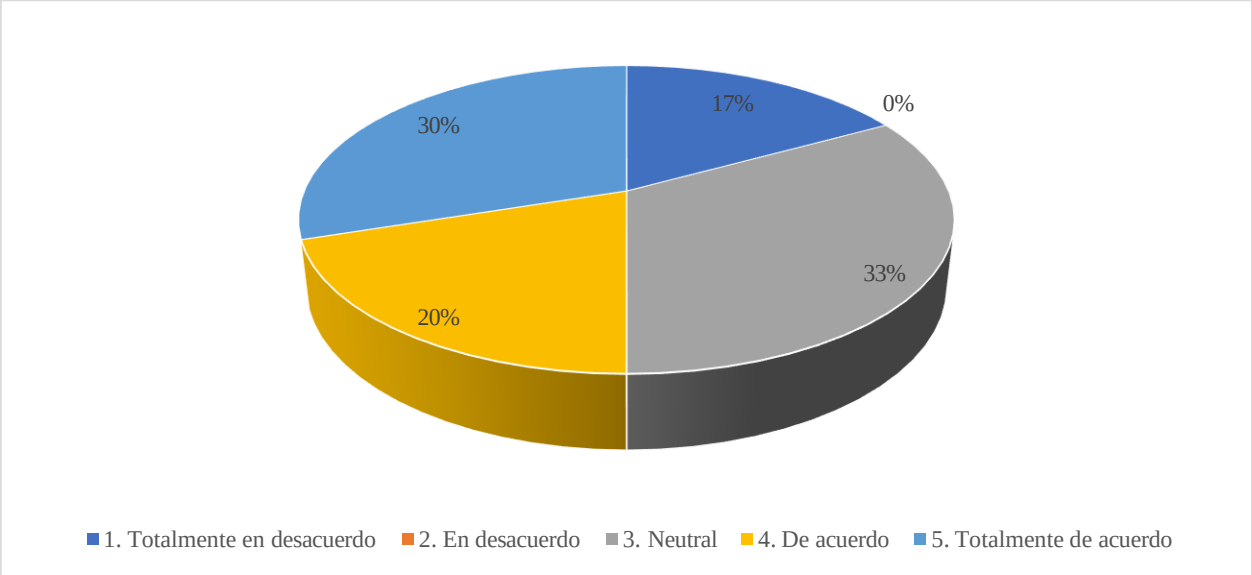
Solo el 30% se posicionó en los niveles de acuerdo (27% “De acuerdo” y apenas 3%

"Totalmente de acuerdo"), evidenciando que la percepción positiva sobre la adaptabilidad de las actividades es baja en comparación con otros ítems.

Este resultado puede deberse a que muchas aplicaciones, aunque interactivas, no siempre permiten ajustar los contenidos al ritmo individual, o quizás no se ha hecho un uso suficientemente guiado por parte del docente para apoyar esa diferenciación.

Ítem 5: Utilizo las aplicaciones interactivas con frecuencia durante las clases de matemáticas

Ilustración 5: Valoración del ítem 5



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Los resultados del ítem 5 evidencian una percepción predominantemente positiva en cuanto a la frecuencia de uso de las aplicaciones interactivas en las clases de matemáticas. El 50% de los estudiantes indicó estar "De acuerdo" o "Totalmente de acuerdo", lo que sugiere que, para la mitad de la muestra, el uso de estas herramientas es habitual en el entorno escolar.

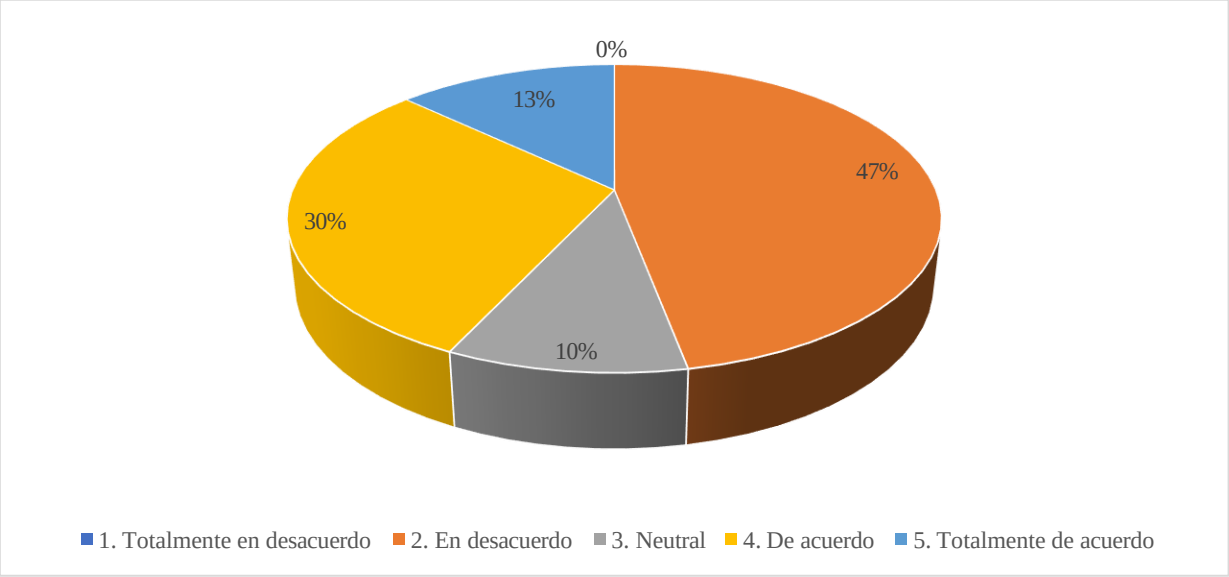
Un 33% se ubicó en la opción "Neutral", lo cual puede interpretarse como una percepción ambigua o irregularidad en el uso de estas aplicaciones. Es posible que en algunos casos se utilicen con frecuencia, pero en otros no.

Llama la atención que ningún estudiante eligió la opción “En desacuerdo”, mientras que un 17% sí se manifestó “Totalmente en desacuerdo”, lo que podría deberse a una experiencia personal negativa o a una falta de integración en determinadas sesiones.

En conjunto, los datos sugieren una tendencia favorable hacia la integración de aplicaciones interactivas en el aula, aunque con espacio para consolidar su uso más sistemático, homogéneo y equitativo entre todos los estudiantes.

Ítem 6: Completo actividades interactivas como parte de mis tareas diarias en casa.

Ilustración 6 : Valoración del ítem 6



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

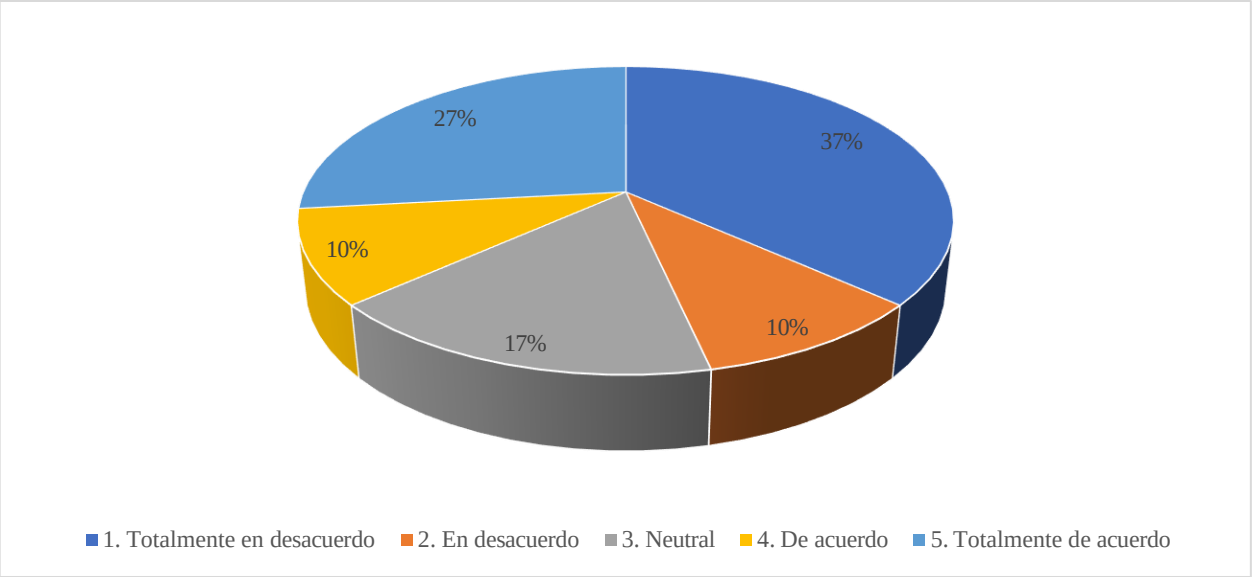
El análisis del ítem 6 muestra una clara tendencia hacia la no realización de actividades interactivas como parte de las tareas en casa. El 47% de los estudiantes respondió “En desacuerdo”, y otro 10% se ubicó en el nivel “Neutral”, lo que indica que más de la mitad de la muestra no incorpora estas herramientas tecnológicas en su rutina de estudio fuera del aula.

A pesar de ello, un 43% de estudiantes sí manifestó estar “De acuerdo” (30%) o “Totalmente de acuerdo” (13%), lo cual representa una minoría significativa que sí hace uso de las aplicaciones en el contexto domiciliario.

La inexistencia de respuestas en “Totalmente en desacuerdo” sugiere que el uso de estas actividades no es totalmente inexistente, pero sí irregular y con poco arraigo como parte de las prácticas escolares autónomas. Este hallazgo refuerza la importancia de fomentar desde la escuela una cultura de estudio digital en casa, así como brindar acompañamiento docente y acceso equitativo a tecnologías que puedan fortalecer el aprendizaje.

Ítem 7: Consulto de manera autónoma las aplicaciones interactivas para reforzar mi aprendizaje.

Ilustración 7:Valoración del ítem 7

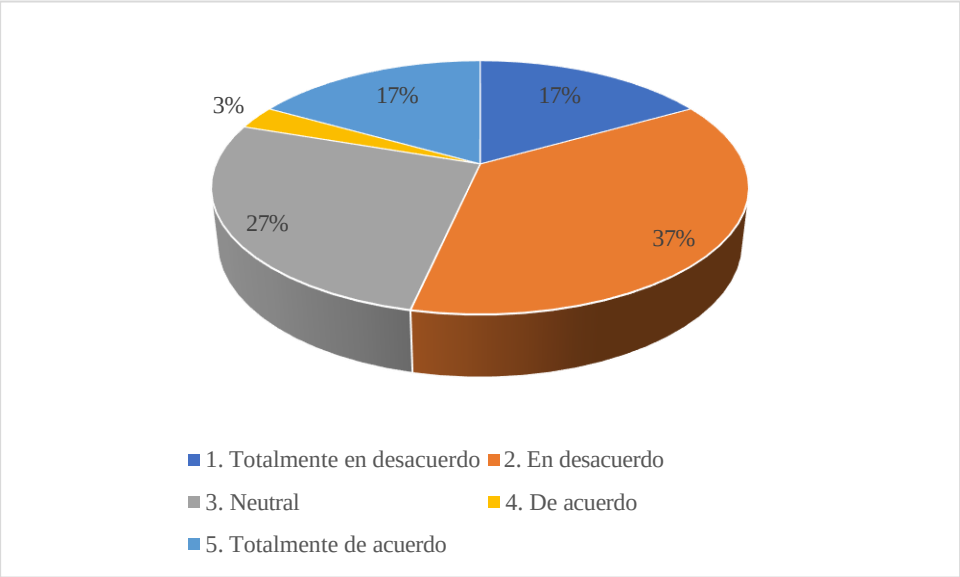


Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Los resultados del ítem 7 revelan que la mayoría de los estudiantes no realiza consultas autónomas a las aplicaciones interactivas para reforzar su aprendizaje. Un 37% se posicionó en “Totalmente en desacuerdo” y un 10% en “En desacuerdo”, lo que representa un 47% con una percepción negativa clara respecto a esta práctica. El 17% se ubicó en la opción "Neutral", mientras que solo un 37% se manifestó favorablemente (10% “De acuerdo” y 27% “Totalmente de acuerdo”), lo cual indica que la autonomía en el uso de estas herramientas aún no está consolidada como hábito generalizado entre los estudiantes. Este panorama sugiere la necesidad de fomentar la iniciativa personal y el desarrollo de hábitos de autoaprendizaje, especialmente a través del uso consciente y guiado de aplicaciones que los estudiantes puedan consultar más allá del aula. También puede evidenciarse aquí una limitación en el acceso, en la capacitación o en la motivación para utilizar estas herramientas de manera autónoma.

Ítem 8: Las sesiones con aplicaciones interactivas se realizan de manera constante en el aula

Ilustración 8 : Valoración del ítem 8



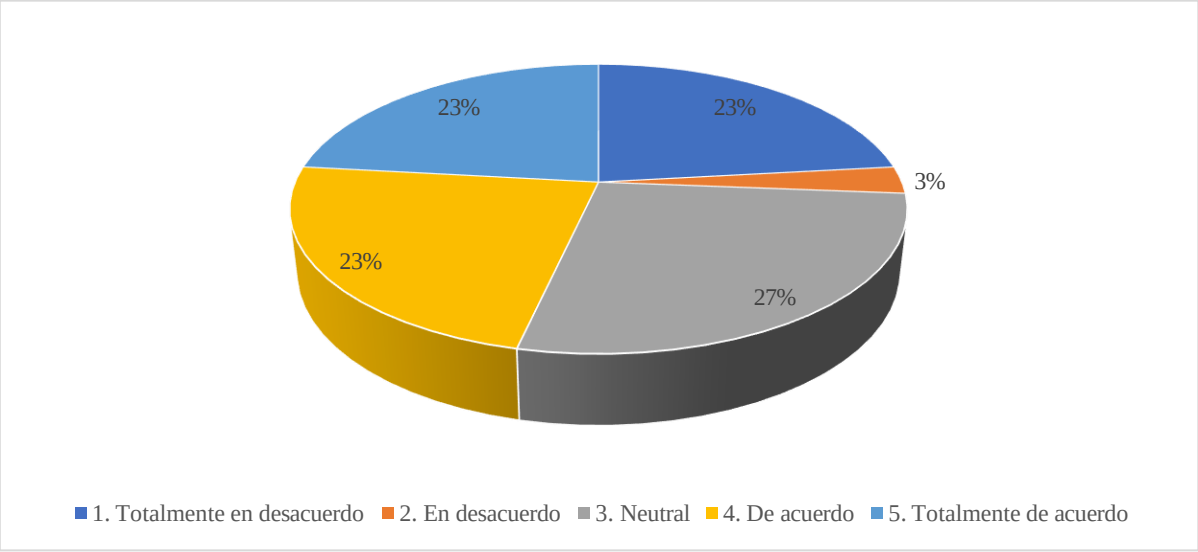
Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria

Los resultados del ítem 8 muestran una tendencia crítica frente a la regularidad con la que se utilizan las aplicaciones interactivas en clase. El 54% de los estudiantes manifestó estar en desacuerdo (17% “Totalmente en desacuerdo” y 37% “En desacuerdo”), lo que indica que más de la mitad percibe que estas herramientas no se implementan de manera constante durante las sesiones presenciales. Solo el 20% expresó acuerdo o total acuerdo con la afirmación, mientras que un 27% se mantuvo en posición neutral. Esto sugiere que, aunque existe una minoría que valora positivamente la frecuencia de uso de estas herramientas, la mayoría percibe una implementación esporádica o poco sistemática.

Este hallazgo refuerza la importancia de incorporar las aplicaciones

interactivas como parte estructurada del plan de clases, no como recurso ocasional. La constancia en su uso podría mejorar tanto la familiaridad como la percepción positiva entre los estudiantes.

Ítem 9: Dedico al menos 30 minutos a interactuar con la aplicación en cada sesión de aprendizaje



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria

Los resultados del ítem 9 muestran una distribución bastante equilibrada entre las distintas categorías de respuesta, lo cual indica una diversidad de experiencias respecto al tiempo dedicado a interactuar con la aplicación en cada sesión de aprendizaje. El 46% de los estudiantes se ubica en las valoraciones positivas (23% “De acuerdo” y 23% “Totalmente de acuerdo”), lo que evidencia que casi la mitad considera que dedica el tiempo suficiente para interactuar con la herramienta. Sin embargo, un 26% manifestó estar en desacuerdo (23% “Totalmente en desacuerdo” y 3% “En desacuerdo”), mientras que un 27% se

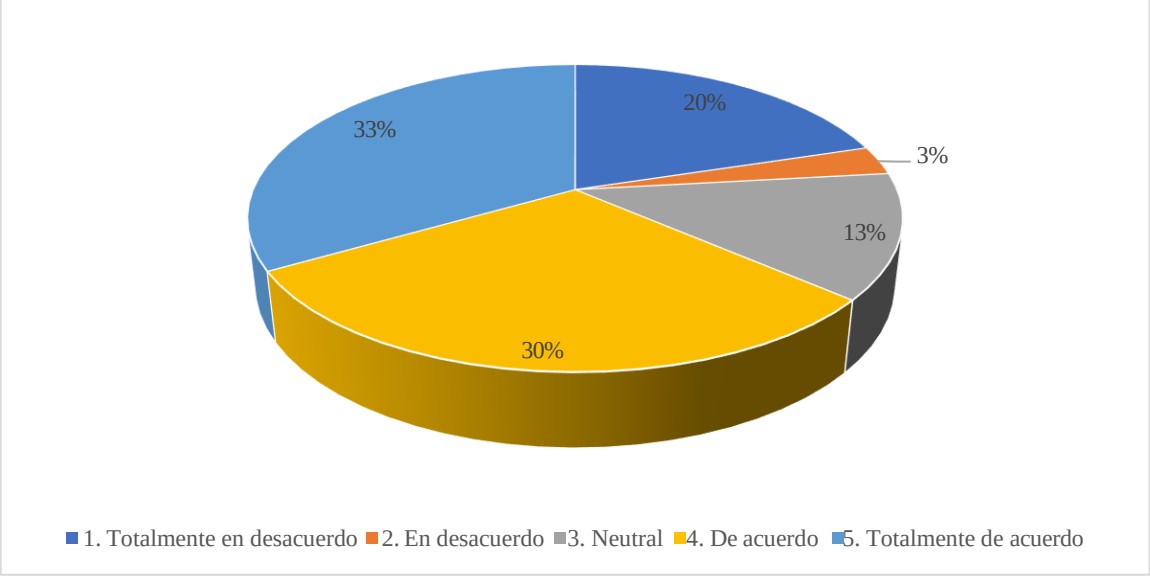
mantuvo en una postura neutral.

Esta distribución sugiere que no existe una planificación uniforme del tiempo de uso entre los estudiantes, lo cual podría estar condicionado por factores como la duración de las sesiones, la orientación del docente, o incluso la motivación del propio estudiante. Para garantizar un aprovechamiento real de las aplicaciones, es fundamental establecer tiempos bien definidos y suficientes que permitan una interacción profunda con los contenidos digitales.

Ítem 10: El tiempo destinado al uso de las aplicaciones es suficiente para completar las actividades propuestas

Figura 1

Valoración del ítem 10



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

El ítem 10 presenta una valoración predominantemente positiva por parte de los

estudiantes. Un 63% indicó estar “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo” con que el tiempo asignado al uso de las aplicaciones es suficiente para completar las actividades propuestas. Este es uno de los porcentajes más altos de respuestas favorables dentro del cuestionario. A pesar de ello, un 23% manifestó desacuerdo (20% “Totalmente en desacuerdo” y 3% “En desacuerdo”), mientras que un 13% se mostró neutral frente a la afirmación.

Estos resultados sugieren que, en términos generales, la gestión del tiempo de uso de las aplicaciones está siendo percibida como adecuada por la mayoría, aunque todavía hay una porción de estudiantes que considera insuficiente el tiempo disponible para trabajar con estas herramientas. Dado que el tiempo es un factor clave para el aprendizaje interactivo, estos hallazgos resaltan la importancia de mantener una distribución temporal equilibrada y flexible, especialmente para atender las necesidades de los estudiantes que requieren más espacio para resolver tareas o familiarizarse con el entorno digital.

Ítem 11: Durante el tiempo de uso de la aplicación, logro mantenerme concentrado en las actividades

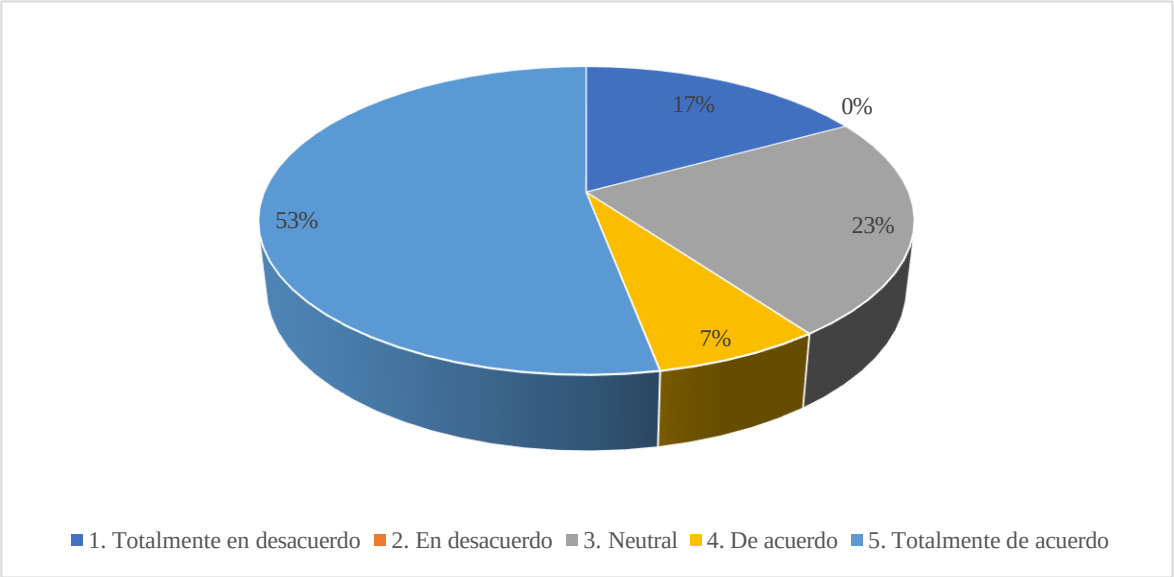
Tabla 1: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 11

Valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Totalmente en desacuerdo	5	17%
2. En desacuerdo	0	0%
3. Neutral	7	23%
4. De acuerdo	2	7%
5. Totalmente de acuerdo	16	53%

Total	**30**	**100%**

Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria

Ilustración 9: Valoración del ítem 11



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José, Chiclayo

Los resultados del ítem 11 revelan una tendencia marcadamente positiva respecto a la capacidad de concentración durante el uso de las aplicaciones interactivas. Un 60% de los estudiantes se posicionó en los niveles de acuerdo (7% "De acuerdo" y 53% "Totalmente de acuerdo"), lo que sugiere que la mayoría considera que estas herramientas favorecen el enfoque y la atención durante su uso. La ausencia total de respuestas en la categoría "En desacuerdo" refuerza esta percepción positiva. Sin embargo, un 17% indicó estar "Totalmente en desacuerdo" y un 23% se mantuvo en la categoría "Neutral", lo que señala

que una minoría significativa aún enfrenta dificultades para mantener la concentración durante las sesiones digitales.

Este resultado pone en evidencia la importancia de considerar aspectos de diseño instruccional, duración de la sesión, y características individuales de los estudiantes que pueden estar influyendo en la atención sostenida. Aun así, la alta valoración global posiciona a las aplicaciones como una herramienta con alto potencial para estimular la concentración en el aula.

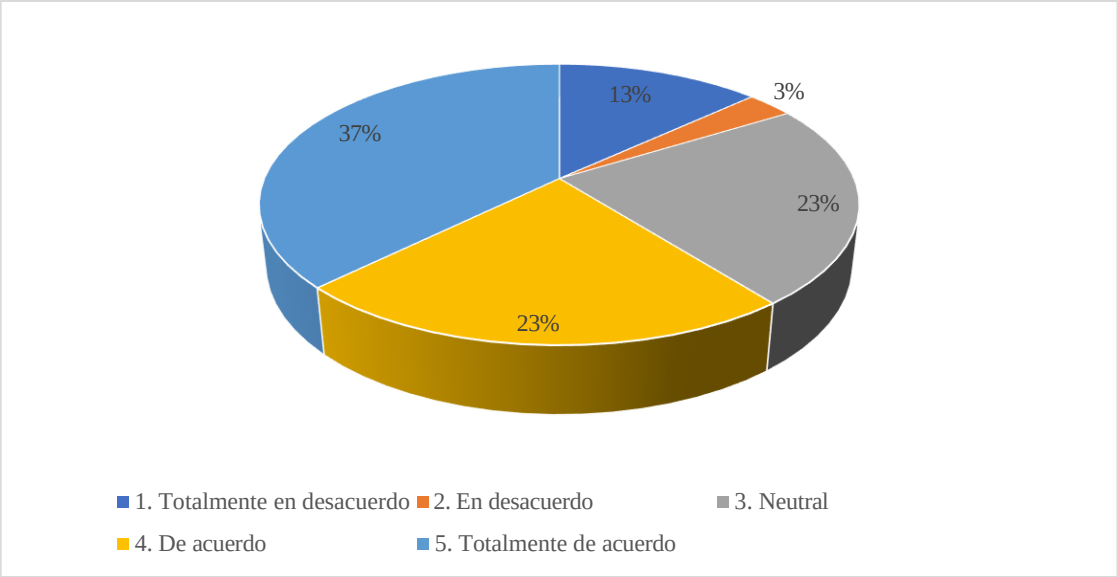
Ítem 12: El tiempo asignado a cada sesión permite explorar todas las funciones de la aplicación.

Tabla 2: Distribución de frecuencias y porcentajes del ítem 12

Valoración	Frecuencia	Porcentaje (%)
1. Totalmente en desacuerdo	4	13%
2. En desacuerdo	1	3%
3. Neutral	7	23%
4. De acuerdo	7	23%
5. Totalmente de acuerdo	11	37%
Total	**30**	**100%**

Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Ilustración 10: Valoración del ítem 12



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

Los resultados del ítem 12 evidencian una valoración mayoritariamente positiva respecto a la suficiencia del tiempo para explorar las funciones de la aplicación. Un 60% de los estudiantes consideró estar de acuerdo (23%) o totalmente de acuerdo (37%) con la afirmación, lo que indica que la mayoría se siente conforme con el tiempo disponible para interactuar con las herramientas digitales. No obstante, un 23% se mantuvo en la categoría "Neutral", lo cual podría deberse a una percepción ambigua sobre la profundidad de exploración permitida en cada sesión. Por otro lado, un pequeño grupo (16%) expresó algún grado de desacuerdo (13% "Totalmente en desacuerdo" y 3% "En desacuerdo"), lo que evidencia que algunos estudiantes aún sienten limitaciones temporales para un uso pleno de las aplicaciones.

Este hallazgo reafirma la necesidad de planificar adecuadamente la duración de las sesiones, considerando tanto el tiempo requerido para las funciones básicas como el de

exploración autónoma, lo cual resulta clave para garantizar aprendizajes más profundos y significativos mediante el uso de estas tecnologías.

Con fines analíticos y respetando la estructura temática de los ítems, se agruparon en tres dimensiones según los aspectos evaluados:

- **Dimensión 1: Funcionalidad didáctica** (Ítems 1 al 4)

Evalúan la utilidad pedagógica de las aplicaciones, tales como simulaciones, retroalimentación, adaptación al ritmo de aprendizaje y dificultad progresiva.

- **Dimensión 2: Frecuencia y contexto de uso** (Ítems 5 al 8)

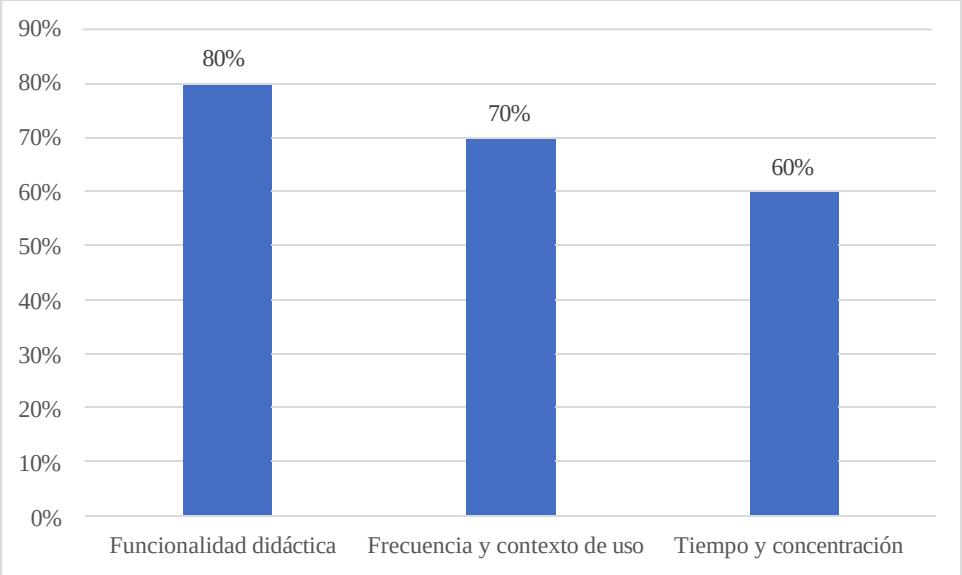
Exploran cuán seguido se utilizan las aplicaciones, tanto en clases como en casa, y su incorporación dentro de la rutina educativa.

- **Dimensión 3: Tiempo y concentración** (Ítems 9 al 12)

Miden la duración del uso de las aplicaciones, el nivel de atención mantenido y la posibilidad de explorar sus funciones durante cada sesión.

En la **Tabla 14**, se muestra el resumen de resultados por dimensión, expresando el promedio general de las valoraciones y el nivel de valoración asignado según la escala.

Ilustración 11: **Promedio de valoración por dimensión del cuestionario**



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria

En la Figura 13, se presenta gráficamente el promedio alcanzado por cada dimensión del cuestionario. La dimensión funcionalidad didáctica registró el puntaje más alto (4.2) y fue valorada positivamente por el 80% de los estudiantes (opciones 4 y 5), lo que evidencia una percepción sólida respecto al aporte pedagógico de las aplicaciones interactivas en el aprendizaje de las matemáticas. Por su parte, la dimensión frecuencia y contexto de uso obtuvo un promedio de 3.8, con un 70% de respuestas positivas, lo que refleja un uso moderado de estas herramientas tanto en el aula como en el hogar. Finalmente, la dimensión tiempo y concentración alcanzó un promedio de 3.6, con un 60% de estudiantes manifestando estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con los ítems relacionados, lo que sugiere que aún existen oportunidades de mejora en cuanto a la planificación del tiempo y el enfoque sostenido durante el uso de las aplicaciones.

Estos resultados permiten concluir que los estudiantes reconocen el aporte de las aplicaciones interactivas para la comprensión de contenidos matemáticos, especialmente cuando están bien diseñadas y alineadas a sus ritmos de aprendizaje. No obstante, también se evidencia la necesidad

de consolidar su uso continuo y estratégico dentro del aula, así como optimizar el tiempo destinado a estas herramientas para que el aprendizaje sea más profundo y sostenido.

En el siguiente apartado se detallan los resultados obtenidos a través de la guía de observación, a fin de complementar este análisis desde la manifestación concreta del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes.

3.2. Resultados de la guía de observación sobre pensamiento lógico-matemático

La guía de observación estructurada fue aplicada con el propósito de identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de 3.º grado de secundaria del Colegio Nacional San José. Este instrumento evaluó tres dimensiones clave: razonamiento lógico, resolución de problemas y representación matemática. Para cada dimensión se establecieron tres niveles de desempeño: bajo, medio y alto.

Los resultados obtenidos se presentan en la **Tabla 3**, donde se detallan las frecuencias absolutas y porcentajes correspondientes a cada nivel de logro, junto con una columna de resumen porcentual que sintetiza los resultados por dimensión.

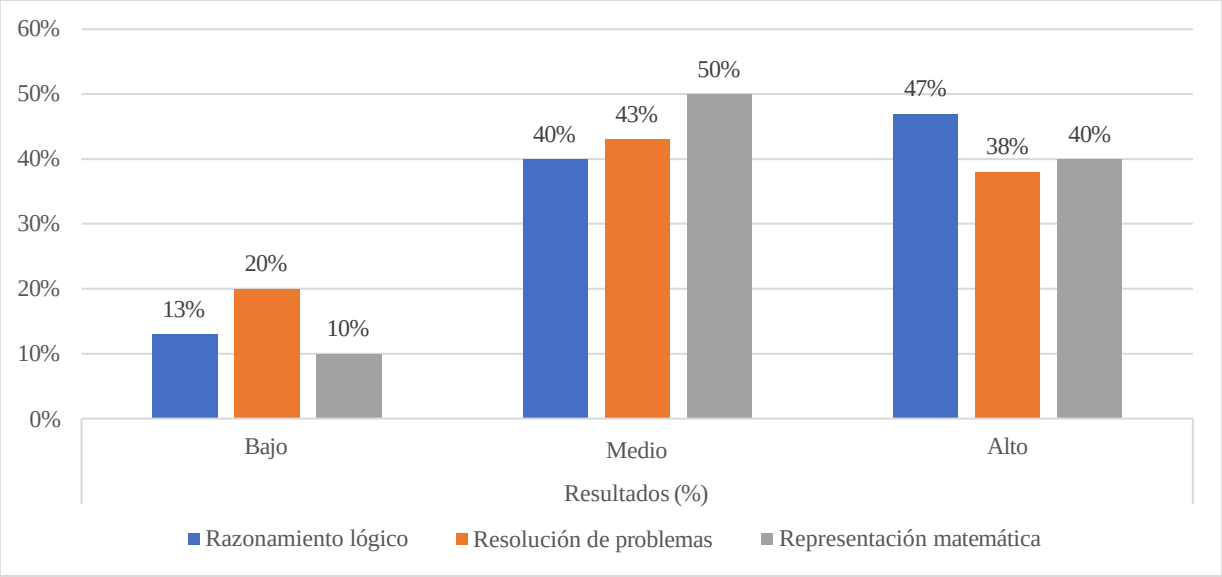
Tabla 3: Resultados de la guía de observación por dimensión

Dimensión	**Resultados (N.°)**			**Resultados (%)**		
	Bajo	**Medio**	**Alto**	**Bajo**	**Medio**	**Alto**
Razonamiento lógico	4	12	14	13%	40%	47%
Resolución de problemas	6	13	11	20%	43%	38%

Representación matemática	3	15	12	10%	50%	40%

Nota: Guía de observación por dimensión

Ilustración 12: Niveles de desempeño por dimensión observada



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero de secundaria del Colegio Nacional San José. Chiclayo

La **Figura 2** permite visualizar comparativamente el desempeño de los estudiantes en cada una de las dimensiones observadas. Se observa que en la dimensión **razonamiento lógico**, el 47% de los estudiantes alcanzó un nivel alto, mientras que un 40% se ubicó en el nivel medio y solo un 13% en nivel bajo. En cuanto a la **resolución de problemas**, el 38% de los estudiantes logró un nivel alto, el 43% se ubicó en el nivel medio y el 20% en nivel bajo, evidenciando una distribución más dispersa. Finalmente, la dimensión **representación matemática** presentó un 40% de

estudiantes en nivel alto, 50% en nivel medio y solo 10% en nivel bajo, siendo esta última la que mostró un menor porcentaje en el nivel más bajo.

En síntesis, los resultados muestran que la mayor parte del alumnado se encuentra en niveles intermedios y altos de desarrollo del pensamiento lógico-matemático, por lo que hay una gran prevalencia en los niveles de razonamiento y representación de los símbolos matemáticos, pero también hay oportunidades de mejora en lo referente a la dimensión de resolución de problemas, donde hay un importante porcentaje de alumnos que aún tienen dificultades. Esta información resulta relevante como guía para la elaboración de las estrategias didácticas que refuercen las habilidades relativas a la matemática y que busquen un enfoque contextualizado y mediado por la tecnología.

3.3. Relación descriptiva entre el uso de aplicaciones interactivas y el pensamiento lógico-matemático

Con el propósito de analizar la relación que pudiera existir entre las variables investigadas, se llevó a cabo un cruce descriptivo de los hallazgos obtenidos de un lado, en el cuestionario de uso de aplicaciones interactivas y de otro lado el resultado de la guía de observación de la forma de razonamiento lógico-matemático. Esta relación no implica causalidad ni análisis inferencial, sino que permite identificar tendencias generales entre la percepción del uso de estas herramientas digitales y los niveles de desempeño observados.

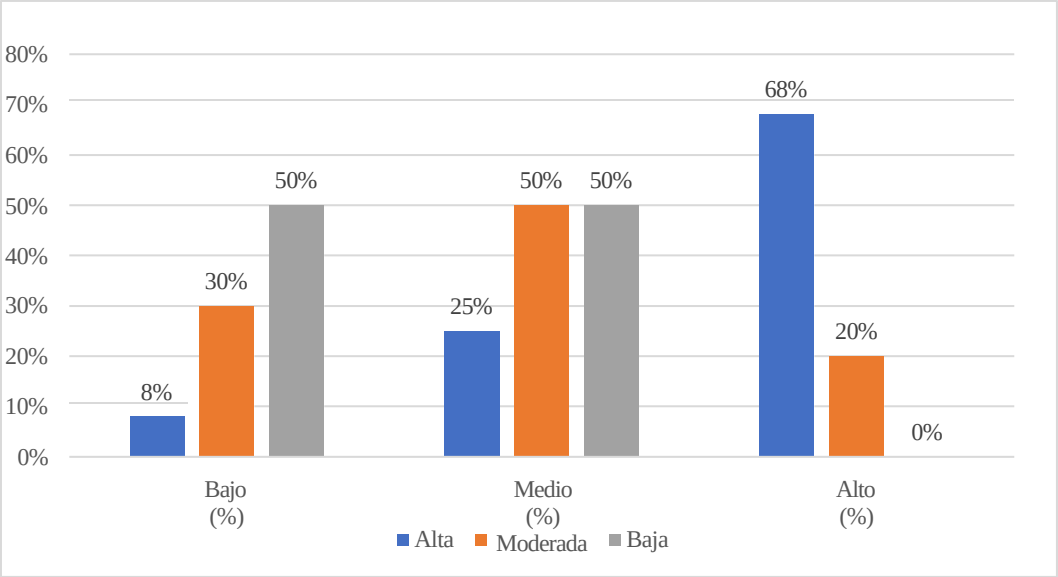
La **Tabla 4** presenta la distribución de los estudiantes agrupados según su nivel de valoración del uso de las aplicaciones (alta, moderada o baja), y los niveles de desarrollo lógico-matemático observados (bajo, medio, alto). Los porcentajes han sido redondeados para facilitar la interpretación.

Tabla 4: **Relación entre percepción del uso de aplicaciones interactivas y niveles de pensamiento lógico-matemático**

Nivel de valoración del uso de apps	N.° estudiantes	Bajo	Medio	Alto	Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)
Alta	12	1	3	8	8%	25%	68%
Moderada	10	3	5	2	30%	50%	20%
Baja	8	4	4	0	50%	50%	0%

Nota: Elaboración propia del test aplicado en el 2024.

Ilustración 13: Niveles de pensamiento lógico-matemático según percepción del uso de aplicaciones interactivas



Nota: Cuestionario aplicado a los estudiantes de tercero

En la Figura 3 se representa gráficamente esta relación. Se observa que, dentro del grupo de estudiantes con alta valoración del uso de aplicaciones interactivas, el 68% alcanzó un nivel alto de pensamiento lógico-matemático, mientras que solo el 8% se ubicó en el nivel bajo. Por otro lado, en el grupo con valoración moderada, el 50% de los estudiantes se concentró en el nivel medio, y solo el 20% llegó al nivel alto. Finalmente, en el grupo con valoración baja, ningún estudiante alcanzó el nivel alto, mientras que el 50% se ubicó en el nivel bajo y el 50% restante en nivel medio.

Estos resultados permiten identificar una tendencia positiva entre la valoración del uso de aplicaciones interactivas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. A medida que los estudiantes perciben un mayor valor educativo en estas herramientas, se incrementan las probabilidades de alcanzar un nivel más alto de razonamiento, resolución de problemas y representación matemática. El presente hallazgo se encuentra en consonancia con la relevancia de promover y poner en práctica la integración pedagógica intencionada de las aplicaciones interactivas de modo habitual en el aula de matemáticas.

Los resultados que se aportan en este capítulo han contribuido a describir y a analizar el impacto que ha supuesto la utilización de aplicaciones interactivas en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los alumnos de 3.º de secundaria del Colegio Nacional San José. A través del análisis del cuestionario aplicado, se identificó una percepción mayoritariamente positiva respecto a la funcionalidad didáctica, el contexto de uso y la concentración asociada al uso de estas herramientas.

De forma complementaria, la guía de observación mostró que la mayor parte del alumnado presenta niveles medio y alto en las dimensiones de solución de problemas,

representación matemática y razonamiento lógico. A su vez, el cruce descriptivo entre ambas variables mostró una clara tendencia: cuando los estudiantes muestran una valoración positiva hacia las aplicaciones interactivas tienden a llegar a un mayor nivel de desempeño lógico-matemático.

Estas evidencias son el punto de partida de la discusión e interpretación crítica de los resultados en el próximo capítulo, que se contrastarán con los antecedentes revisados y con el marco teórico que fundamenta esta investigación.

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con los resultados de nuestra investigación, dicho objetivo específico buscaba indagar la opinión de los alumnos y alumnas respecto al uso de programas de matemáticas interactivos. Un 80 % de los alumnos considera que estos tienen una buena funcionalidad didáctica (puntuaciones de 4 y 5 en la escala de Likert), lo que, en cierta manera, pone de manifiesto una valoración positiva en cuanto a esta funcionalidad. Esta investigación pone de manifiesto que los alumnos valoran características como la retroalimentación instantánea, el cambiar las tareas para adecuarlas a sus formas preferidas de aprendizaje e incluso la facilidad para expresar ideas abstractas. En esta línea, García-Holgado et al. (2022) afirma que, al integrar elementos funcionales, visuales y auditivos, las aplicaciones de informática bien diseñadas pueden ser considerados mediadores cognitivos para enseñar matemáticas.

Con respeto al segundo objetivo, que era averiguar qué frecuencia y en qué situación se utilizaban estos programas, se vio que hasta el 70 % de los adolescentes decían utilizarlos de forma eventual, aunque solo en el 43 % de los casos decían utilizarlos para hacer los deberes en casa.

Esto pone de manifiesto una puesta en práctica muy parcial que restringe bastante su potencial pedagógico. Esta situación coincide con lo planteado por Mendoza y Silva (2020), quienes advierten que el uso de tecnologías móviles educativas no siempre está acompañado de un plan estructurado que fomente su apropiación fuera del aula.

El tercer objetivo se orientó a observar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático. La guía de observación aplicada reveló que la mayoría de los estudiantes se

ubicó en niveles medios y altos en las dimensiones evaluadas. En razonamiento lógico, el 47 % alcanzó un nivel alto; en representación matemática, un 40 %; y en resolución de problemas, solo el 38 % logró este nivel, mostrando esta última dimensión mayor dispersión y áreas de mejora. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Arancibia y López (2020), quienes destacan que las aplicaciones digitales mejoran el pensamiento lógico cuando se contextualizan y acompañan de una mediación docente efectiva.

Finalmente, con relación al cuarto objetivo específico —analizar la relación entre la valoración del uso de aplicaciones interactivas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático— se identificó una tendencia clara: el 67 % de los estudiantes que valoraron de manera alta las aplicaciones alcanzó también un nivel alto en pensamiento lógico-matemático. Por el contrario, en el grupo con baja valoración, ningún estudiante logró este nivel. Estos resultados refuerzan la hipótesis del estudio y se alinean con la Teoría del Aprendizaje Activo (Bonwell & Eison, 1991), según la cual la participación activa del estudiante —posible mediante herramientas digitales— favorece la adquisición de habilidades cognitivas superiores. Asimismo, se confirma el postulado del Conectivismo (Siemens, 2005), el cual sostiene que las redes tecnológicas facilitan el acceso y apropiación del conocimiento cuando los entornos digitales se integran de manera reflexiva y estratégica.

Estos resultados, desde la perspectiva pedagógica, evidencian la importancia de impulsar prácticas de aula innovadoras que integren sistemáticamente tecnologías interactivas para motivar al estudiante y fortalecer procesos de razonamiento, y análisis y resolución de problemas matemáticos. En este sentido, el uso planificado de aplicaciones interactivas puede constituirse en un pilar clave para reducir las brechas en la enseñanza de las destrezas lógico-matemáticas en la educación secundaria.

CAPÍITULO V PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Título: Propuesta de Estrategia Didáctica mediante el uso de Aplicaciones Interactivas para fortalecer el Pensamiento Lógico-Matemático en estudiantes de 3.º de secundaria

Objetivos:

General:

Desarrollar las habilidades del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes mediante el uso de aplicaciones interactivas.

Específicos:

Analizar información matemática a través de simulaciones digitales.

Inferir relaciones y patrones matemáticos utilizando representaciones interactivas.

Argumentar posiciones con fundamentos lógicos apoyados en evidencia digital.

Institución Educativa: Colegio Nacional San José

Distrito: Chiclayo Provincia: Chiclayo Región: Lambayeque

Beneficiarios: Estudiantes de 3° año de secundaria

Duración: 1 mes y 2 semanas

Descripción

La estrategia didáctica que se propone tiene como objetivo fomentar el pensamiento lógico-matemático a través de aplicaciones interactivas. Su implementación está pensada para realizarse con alumnos del tercer año de secundaria en el Colegio Nacional San José, que se encuentra en el

distrito de Chiclayo, provincia y región Lambayeque. Sin embargo, esta táctica puede ser modificada y puesta en práctica en los distintos grados del nivel secundario.

La propuesta se llevará a cabo en el campo de la matemática, pero esto no quiere decir que no pueda aplicarse de manera transversal en distintas asignaturas o campos curriculares, conectándola con los temas particulares de cada uno.

La estrategia de enseñanza incluye 11 sesiones, cada una programada para ser completada en 90 minutos. Cada sesión incluye el nombre de la misma, el tema a tratar, la estrategia, los recursos, la planificación temporal y el propósito. La propuesta se organiza siguiendo cuatro momentos didácticos fundamentales: motivación, análisis, resolución y evaluación.

El comienzo del enfoque de la estrategia de la enseñanza se presenta de forma motivadora, es decir, la presentación y resolución de una situación problemática matemática mediante las aplicaciones interactivas para situar el estudiante; la lluvia de ideas digital, donde el estudiante va exponiendo su situación de aprendizaje; la organización de los grupos, propiciando un ambiente de aprendizaje colaborativo y cooperativo; y finalmente, la planteamiento del problema matemático, la cual ha de ser de una manera explícita, relevante, extensa y de una forma compleja.

Después de la formulación del problema y en esta etapa es donde se desarrolla la parte teórica. En esta etapa los estudiantes examinan la información existente, mediante las aplicaciones interactivas, las simulaciones digitales y los recursos multimedia, integrando el conocimiento previo y el nuevo.

El tercer momento de la estrategia hace alusión a la resolución. En primer lugar, las diferentes alternativas que se ofrecen para resolver el problema, se implementan mediante las aplicaciones interactivas, y se analiza y calcula su veracidad. En segundo lugar, se escoge la opción

más adecuada para resolver el problema abordado, en la que nuevamente se recurre a la retroalimentación inmediata que emite las aplicaciones.

Por último, se alcanza el momento de la evaluación, que es el resultado final de la estrategia. En este caso, los alumnos elaboran su propio modelo explicativo a propósito de validar la opción seleccionada como solución al problema, que debe estar sólidamente fundamentada. Asimismo, se elabora un informe digital que recoge captura de pantallas, simulaciones o representaciones logradas con las aplicaciones educativas para analizar el aprendizaje que se ha logrado.

a) Fundamentación teórica de la propuesta

La propuesta tiene una base psicológica, que es la Teoría Cognitiva de la Carga Multimedia, una base pedagógica, que es la Teoría del Aprendizaje Activo, y una base didáctica, que es la Teoría del Conectivismo.

A nivel psicológico

Se acepta la Teoría Cognitiva de la Carga Multimedia, formulada por Richard E. Mayer, la cual sostiene que se aprende bien cuando la información es presentada en una forma que cumple con las limitaciones del sistema cognitivo humano. Esta teoría se basa en tres principios básicos: la existencia de dos canales de procesamiento (visual y auditivo), la limitada capacidad de procesamiento de cada canal, y el requisito de un procesamiento activo para construir conocimiento significativo (Mayer, 2009).

En lo que respecta a la utilización de aplicaciones interactivas en el aula, esta corriente de investigación establece que tales recursos han de combinar texto, imagen, audio y animaciones de forma armónica y alineada, sin que la redundancia o la discordancia jueguen un papel importante

en el aprendizaje. Si la aplicación interactiva se diseña de modo apropiado, resulta en un entorno de aprendizaje multimedia que promueve una mejor comprensión conceptual y un adecuado aprendizaje.

A nivel pedagógico

La Teoría del Aprendizaje Activo asuma que el conocimiento se construye con la implicación de los alumnos en el proceso de educación, y no en una simple recepción de la información. Bonwell y Eison (1991) exponen que el aprendizaje activo se caracteriza por el hacer de los alumnos sobre tareas que requieren de exploración, análisis, síntesis y aplicación del conocimiento, por lo que permite habilidades cognitivas superiores, como la solución de problemas o el pensamiento crítico.

Este modelo está muy relacionado con el uso de aplicaciones interactivas que van desde la simulación, retos organizados matemáticamente, juegos didácticos o plataformas digitales con feedback instantáneo. La aplicación de estas herramientas permite a los estudiantes interactuar con los contenidos lógico-matemáticos en un entorno virtual que favorece la manipulación de variables, la comprobación de hipótesis o la autoevaluación.

A nivel didáctico

Se afirma que la Teoría de la Conectivismo de George Siemens, la cual se considera como teoría contemporánea del aprendizaje y otorga protagonismo a las tecnologías digitales en el proceso de adquisición de saberes, y en este sentido esta teoría se alza con posturas que infieren que el aprendizaje se establece dentro de las redes de información y que el saber no consiste solamente en lo que se sabe, sino que más bien tiene que ver con la capacidad de poder acceder, seleccionar, compartir y aplicar información a través de diferentes fuentes (Siemens, 2005).

Para el caso de los estudiantes de tercero de secundaria, el conectivismo ofrece una base ampliamente suficientemente robusta que permita justificar la inclusión de aplicaciones interactivas que ayuden al aprendizaje colaborativo entre compañeros, la consulta de bases de datos digitales, la interacción con simuladores o el acceso a plataformas educativas que cuenten con contenidos actualizados. Estas tecnologías no solo facilitan el aprendizaje individual, sino que extienden las posibilidades de construir conocimiento colectivo por medio de redes sociales educativas, foros, chats o proyectos colaborativos.

b) Sistema metodológico

Definición de estrategia didáctica

Es el camino elegido para formar competencias del pensamiento lógico-matemático, a partir de una secuencia de momentos didácticos, mediante aplicaciones interactivas. Este procedimiento comprende, en esencia, la motivación, el análisis, la resolución y la evaluación, donde el alumno es el personaje principal y el profesor actúa como guía y mediador en el uso de herramientas digitales.

Secuencia de la estrategia didáctica

Motivación

Se lleva a cabo de forma continua durante el desarrollo de la clase; sin embargo, se destaca al comenzar las sesiones de aprendizaje, cuando el maestro busca: a) Motivar el interés planteando una situación problemática de matemáticas por medio de aplicaciones interactivas, preferiblemente utilizando asuntos relacionados con la vida diaria. b) identificar lo que los alumnos saben previamente y sus requerimientos de aprendizaje mediante una lluvia de ideas digital c) organizar los grupos, fomentando un entorno de colaboración e interacción, en el que el profesor proporciona

una corta exposición de la estrategia y las aplicaciones a utilizar. d) presentar el problema de manera detallada, con las características de cobertura, complejidad y relevancia, para estimular la curiosidad de los alumnos, utilizando simulaciones o representaciones digitales. Para lograr eso, se hacen preguntas como las siguientes: ¿En qué momento…? ¿De qué manera…? ¿En qué lugar...? ¿Cuál es...? ¿Cuáles son…? ¿Es suficiente la condición para establecer la incógnita? ¿Es poco? ¿Repetitivo? ¿Contradictorio? La evidencia de esta fase es que el alumno haya entendido el problema.

Análisis

En esta fase, el profesor utiliza una variedad de recursos digitales, ya sean internos (como actitudes, competencias o conocimientos) o externos (aplicaciones interactivas, simulaciones digitales, recursos multimedia) para promover en el alumno la curiosidad intelectual entre lo que ya sabe y lo que necesita saber, creando de esta manera el deseo de investigar más sobre ello. El docente presenta aplicaciones interactivas que permitan visualizar conceptos matemáticos abstractos, guía la exploración de simulaciones digitales que representen el problema planteado, y facilita el análisis de información matemática a través de representaciones dinámicas.

Esta fase se materializa cuando el alumno ha examinado la información, la entiende y fusiona lo que ya sabe con lo nuevo.

Resolución

Después del análisis, se presenta el momento de resolver, que consta de dos fases en las que el estudiante es el principal actor y el profesor actúa como guía. En la primera fase, el alumno sugiere posibles soluciones al problema mediante aplicaciones interactivas y, con sus compañeros de grupo, discuten, interrogan y critican la viabilidad y veracidad de dichas propuestas. b) los

alumnos eligen la opción más apropiada para resolver el problema utilizando la retroalimentación inmediata que brindan las aplicaciones, y finalmente, concluyen con una inferencia de las implicaciones y/o consecuencias en el ámbito matemático.

Evaluación

Es el resultado final de la estrategia, luego de seleccionar la opción más apropiada. En este caso, el estudiante desarrolla su propio modelo explicativo para validar la alternativa presentada como solución al problema. Este modelo debe ser defendido y justificado por el equipo frente a los compañeros y al maestro utilizando las aplicaciones interactivas para presentar y argumentar su solución. Y, finalmente, el maestro se encarga de la actividad de redactar un informe digital que incluya capturas de pantalla, simulaciones o representaciones creadas con las aplicaciones, con los fundamentos apropiados, cuya perspectiva sea crítica, para que se confirme el aprendizaje del alumno.

Esta etapa de la estrategia didáctica tiene como objetivo valorar las afirmaciones, así como identificar y comprobar los conocimientos, observar y examinar el progreso del proceso de aprendizaje.

c) Capacidades

Analizar información matemática mediante representaciones digitales.

Inferir relaciones y patrones matemáticos.

Proponer alternativas de solución utilizando aplicaciones interactivas.

Argumentar posiciones con fundamentos lógicos.

d) Actitudes

Curiosidad digital

Perseverancia en la exploración

Autonomía en el aprendizaje

Colaboración virtual

Pensamiento crítico

Creatividad matemática

Confianza en el uso de tecnologías

Responsabilidad digital

e) Secuencia general de las sesiones

Campo Temático: Patrones y sucesiones numéricas Sesión N° 1: Explorando patrones con GeoGebra

Secuencia general de las sesiones de Aprendizaje

Campo Temático: Patrones y sucesiones numéricas Sesión N° 1: Explorando patrones con GeoGebra

Objetivo: Analizar y representar patrones numéricos utilizando aplicaciones interactivas.

Etapas o momentos	Estrategia didáctica del docente	Acciones del estudiante	Recursos Didácticos	Tiempo
Motivación	- El profesor plantea una situación que presenta problemas sobre patrones numéricos en la naturaleza (secuencia de Fibonacci), mostrando imágenes interactivas en GeoGebra. - Realiza preguntas para generar una lluvia de ideas sobre patrones numéricos que los estudiantes conocen.	- Los estudiantes observan con atención la presentación interactiva sobre patrones numéricos en la naturaleza. - Participan activamente compartiendo sus conocimientos previos sobre patrones. - Se organizan en grupos según la asignación y	Pizarra digital Computadoras/tablets Aplicación GeoGebra ClassDojo Proyector multimedia	15 min

	- Mediante la aplicación "ClassDojo" forma cinco equipos de trabajo, cada uno con tres miembros, y asigna roles (coordinador, secretario e impulsor). - Plantea el problema eje: "¿Cómo podemos predecir el siguiente término en una secuencia numérica utilizando herramientas digitales?"	asumen sus roles. - Escuchan atentamente el problema planteado y muestran curiosidad por resolverlo.		
Evaluación	- El docente solicita a cada grupo que presente su método para predecir términos en una secuencia utilizando GeoGebra.	- Los grupos presentan sus métodos utilizando GeoGebra. - Argumentan la validez de sus soluciones con evidencia matemática.	- GeoGebra - Proyector multimedia - Rúbrica de evaluación digital	20 min

	- Proporciona retroalimentación sobre las presentaciones. - Asigna como tarea la creación de un informe digital que incluya capturas de pantalla de GeoGebra mostrando el análisis de una secuencia numérica elegida por el estudiante.	- Toman nota de la retroalimentación recibida. - Planifican la elaboración del informe digital solicitado.		

Campo Temático: Ecuaciones lineales y cuadráticas Sesión N° 2: Resolviendo ecuaciones con Desmos

Objetivo: Resolver ecuaciones lineales y cuadráticas utilizando representaciones gráficas interactivas.

Etapas o momentos	Estrategia didáctica del docente	Acciones del estudiante	Recursos Didácticos	Tiempo
Motivación	- El docente presenta un problema contextualizado sobre trayectorias de objetos (por ejemplo, el lanzamiento de un cohete) que puede modelarse con ecuaciones. - Genera una lluvia de ideas sobre situaciones cotidianas que pueden representarse mediante ecuaciones. - Organiza grupos de trabajo utilizando la aplicación "Team Maker". - Plantea el problema eje: "¿Cómo podemos utilizar representaciones gráficas para resolver ecuaciones de manera eficiente?"	- Los estudiantes observan la simulación del lanzamiento del cohete. - Comparten ejemplos de situaciones cotidianas que involucran ecuaciones. - Se organizan en grupos según la asignación. - Analizan el problema planteado y muestran interés por resolverlo.	- Pizarra digital - Aplicación Desmos - Team Maker - Proyector multimedia	15 min

Evaluación	- El docente solicita a cada grupo que presente la resolución de una ecuación compleja utilizando Desmos. - Proporciona retroalimentación sobre las presentaciones. - Asigna como tarea la creación de un problema contextualizado que se resuelva mediante una ecuación, incluyendo su solución gráfica en Desmos.	- Los grupos presentan sus resoluciones utilizando Desmos. - Explican el proceso de resolución y la interpretación de los resultados. - Reciben y analizan la retroalimentación. - Planifican la creación del problema contextualizado.	- Desmos - Proyector multimedia - Rúbrica de evaluación digital	20 min

Campo Temático: Funciones y gráficas Sesión N° 3: Modelando situaciones reales con funciones

Objetivo: Crear modelos matemáticos de situaciones reales utilizando funciones y sus representaciones gráficas.

Etapas o momentos	Estrategia didáctica del docente	Acciones del estudiante	Recursos Didácticos	Tiempo
Motivación	- El docente presenta datos reales sobre el crecimiento poblacional de una especie animal y plantea cómo modelarlo matemáticamente. - Genera una lluvia de ideas sobre situaciones que pueden representarse mediante funciones. - Organiza grupos utilizando la aplicación "Random Group Generator".	- Los estudiantes analizan los datos de crecimiento poblacional. - Comparten ejemplos de situaciones que pueden modelarse con funciones. - Se organizan en grupos según la asignación. - Reflexionan sobre el problema planteado y	- Pizarra digital - Aplicación Desmos o GeoGebra - Random Group Generator - Proyector multimedia-Computadoras/tablets	15 min

	- Plantea el problema eje: "¿Cómo podemos utilizar funciones para modelar y predecir fenómenos del mundo real?"	muestran interés por resolverlo.		
Evaluación	- El docente solicita a cada grupo que presente su modelo matemático para uno de los conjuntos de datos. - Proporciona retroalimentación sobre la selección de funciones y la calidad del ajuste. - Asigna como tarea la búsqueda de un fenómeno real, la recolección de datos y la creación de un modelo matemático utilizando funciones.	- Los grupos presentan sus modelos matemáticos. - Justifican la selección del tipo de función y explican la interpretación de los parámetros. - Analizan la retroalimentación recibida. -Planifican la tarea de modelado de un fenómeno real.	- Desmos o GeoGebra - Proyector multimedia - Rúbrica de evaluación digital	20 min

Campo Temático: Geometría y medición Sesión N° 4: Explorando transformaciones geométricas

Objetivo: Analizar y aplicar transformaciones geométricas utilizando simulaciones interactivas.

Etapas o momentos	Estrategia didáctica del docente	Acciones del estudiante	Recursos Didácticos	Tiempo
Motivación	- El docente presenta ejemplos visuales de transformaciones geométricas en el arte y la arquitectura. - Genera una lluvia de ideas sobre transformaciones geométricas que los estudiantes conocen. - Organiza grupos utilizando la aplicación "Group Maker". - Plantea el problema eje: "¿Cómo podemos utilizar transformaciones geométricas	- Los estudiantes observan los ejemplos de transformaciones en el arte y la arquitectura. - Comparten sus conocimientos previos sobre transformaciones geométricas. - Se organizan en grupos según la asignación. - Analizan el problema planteado y muestran interés por resolverlo.	- Pizarra digital - GeoGebra - Group Maker - Proyector multimedia	15 min

	para crear diseños complejos y resolver problemas espaciales?"			
Evaluación	- El docente solicita a cada grupo que diseñe un mosaico o patrón utilizando transformaciones geométricas en GeoGebra. - Proporciona retroalimentación sobre los diseños y el uso de transformaciones. - Asigna como tarea la identificación y análisis de transformaciones geométricas en objetos o estructuras de su entorno.	- Los grupos crean sus diseños utilizando transformaciones geométricas en GeoGebra. - Explican las transformaciones utilizadas y su secuencia. - Analizan la retroalimentación recibida. - Planifican la tarea de identificación de transformaciones en su entorno.	- GeoGebra - Proyector multimedia - Rúbrica de evaluación digital	20 min

CONCLUSIONES

El diagnóstico del nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de 3.º de secundaria evidencia un perfil mayoritariamente medio y alto: en razonamiento lógico predomina el nivel alto (47%) y el medio (40%); en representación matemática destacan el medio (50%) y el alto (40%); mientras que en resolución de problemas se observa el principal foco de mejora, al concentrarse en medio (43%), con un alto (38%) y un bajo (20%). En conjunto, estos resultados confirman que el grupo cuenta con bases sólidas para el razonamiento y la representación, pero requiere fortalecer estrategias específicas para mejorar el desempeño en la resolución de problemas, consolidando así un desarrollo lógico-matemático más equilibrado.

La percepción sobre el uso de apps interactivas se asocia al desempeño lógico-matemático, sustentando un programa pedagógico intencionado. Con alta valoración, el 68% alcanza nivel alto y solo 8% nivel bajo, con valoración moderada, predomina el nivel medio (50%) y el alto baja a 20%, con valoración baja, no hay nivel alto (0%) y se concentra en bajo (50%) y medio (50%). Esto coincide con el diagnóstico: razonamiento lógico (47% alto), representación (40% alto) y un reto en resolución de problemas (20% bajo).

En conclusión, se propone un programa de aplicaciones interactivas para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en 3.º de secundaria del Colegio Nacional San José (Chiclayo), atendiendo el perfil observado. Así, el programa plantea un uso sistemático y guiado de aplicaciones para consolidar aprendizajes, elevar el rendimiento y reducir las brechas en el desarrollo lógico-matemático.

RECOMENDACIONES

Es aconsejable que los educadores diseñen tareas que incorporen las apps interactivas de forma habitual y organizada, integrándolas a la médula del proceso educativo, con el fin de robustecer el discernimiento, la aptitud para solucionar problemas y la representación matemática.

Se exhorta a la entidad educativa a certificar que existan las condiciones apropiadas de enlace a la red, disponibilidad de aparatos y asistencia técnica, para así posibilitar un manejo justo y relevante de dichos instrumentos tecnológicos.

Para exprimir al máximo el tiempo y la atención, es preferible organizar las clases con propósitos nítidos, plazos delimitados y valoración inmediata, impulsando así un aprendizaje más puntual y eficiente.

Para consolidar la destreza en la resolución de desafíos, lo ideal es idear actividades flexibles y ubicadas en contextos reales por medio de apps que posibiliten ensayar, errar y progresar con una valoración continua.

Se aconseja proporcionar una capacitación constante a los profesores en relación al uso educativo de apps interactivas, la instrucción digital y la evaluación formativa, garantizando así la eficacia de las tecnologías en la educación.

Por último, se insta a promover estudios cuasi experimentales que faciliten tasar con mayor precisión el alcance de estas herramientas en el desempeño escolar a medida que transcurre el tiempo.

REFERENCIAS

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2020). *El rol de las aplicaciones de realidad aumentada en la motivación y el aprendizaje de las ciencias en estudiantes de secundaria*. Educational Technology & Society, 23(2), 13–25.

Arancibia, M., & López, R. (2020). *Pensamiento lógico-matemático y resolución de problemas en entornos digitales: un estudio de caso en educación secundaria*. Revista Iberoamericana de Educación, 82(2), 45–60. https://doi.org/10.35362/rie8223855

Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. The George Washington University.

Camacho, R., & Valdivia, M. (2021). *El pensamiento lógico-matemático en el aula: desafíos y oportunidades desde la didáctica actual*. Revista Peruana de Educación, 5(1), 22–35.

Chen, G., Wang, Y., & Chen, Y. (2022). *El impacto de las plataformas de aprendizaje adaptativo en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes universitarios: Un meta-análisis*. Computers & Education, 182, 104460. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104460.

Creswell, J. W. (2021). *Diseño de investigación: Enfoques cualitativo, cuantitativo y mixto* (6.ª ed.). Editorial Gedisa.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press.

Díaz Barriga, F. (2020). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.

Domínguez, A., & Barroso, D. (2021). *Motivación y aprendizaje significativo mediante tecnologías interactivas: una revisión sistemática*. Educación XXI, 24(2), 45–66.

https://doi.org/10.5944/educxx1.28073

Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge: Essays on meaning and learning networks*. National Research Council Canada.

Fagerström, J., & Hwang, W. Y. (2021). *Efectos de una intervención basada en juegos digitales en el aprendizaje de la programación en estudiantes de primaria*. British Journal of Educational Technology, 52(4), 1789–1802.

Flores, J., & Castro, L. (2022). *El impacto del uso de pizarras digitales interactivas en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria*. Revista de Investigación Educativa del Perú, 15(1), 112–129.

García-Holgado, A., Muñoz, M., & García-Peñalvo, F. (2022). *Aplicaciones interactivas y aprendizaje personalizado: propuestas para la educación matemática*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 21(1), 33–50.

Ginns, P. (2005). *Meta-analysis of the modality effect*. Learning and Instruction, 15(4), 313–331. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.001.

Gutiérrez, A., Domínguez, S., & Mendoza, L. (2021). *Tecnologías educativas y desarrollo cognitivo: nuevos enfoques para el aprendizaje autónomo*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 23(1), 75–93.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2020). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (5.ª ed.). McGraw-Hill.

Kop, R., & Hill, A. (2008). *Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past?* International Review of Research in Open and Distance Learning, 9(3), 1–13.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2.ª ed.). Cambridge University Press.

Mendoza, P., & Silva, R. (2020). *Uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de la historia del Perú en estudiantes de secundaria*. Revista Peruana de Educación Digital, 6(2), 88–103.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). *Interactive multimodal learning environments*. Educational Psychology Review, 19(3), 309–326.

Pacsi Chávez, L. V., & Torres Reyes, K. G. (2022). *Integración de las tecnologías en la educación peruana: Políticas públicas y percepciones de los actores educativos*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Siemens, G. (2005). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3–10.

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

Anexo 1: Cuestionario Likert sobre el uso de aplicaciones interactivas

Instrucciones: A continuación, se presentan varias afirmaciones relacionadas con el clima institucional y el liderazgo en su institución educativa. Por favor, marque en la escala de 1 a 5 su nivel de acuerdo con cada afirmación, donde: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo.

.°	Ítems					
	La aplicación interactiva incluye actividades de simulación que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos.					

	La retroalimentación inmediata que brinda la aplicación me ayuda a corregir errores en tiempo real.					
	La aplicación permite explorar problemas matemáticos con un nivel de dificultad gradual.					
	Las actividades de la aplicación se adaptan a mi ritmo de aprendizaje.					
	Utilizo las aplicaciones interactivas con frecuencia durante las clases de matemáticas.					
	Completo actividades interactivas como parte de mis tareas diarias en casa.					
	Consulto de manera autónoma las aplicaciones interactivas para reforzar mi aprendizaje.					
	Las sesiones con aplicaciones interactivas se realizan de manera constante en el aula.					
	Dedico al menos 30 minutos a interactuar con la aplicación en cada sesión de aprendizaje.					

0	El tiempo destinado al uso de las aplicaciones es suficiente para completar las actividades propuestas.					
1	Durante el tiempo de uso de la aplicación, logro mantenerme concentrado en las actividades.					
2	El tiempo asignado a cada sesión permite explorar todas las funciones de la aplicación.					

Anexo 2: Guía de Observación del Pensamiento Lógico-Matemático

Instrucciones: Mientras los alumnos están aprendiendo, dedíquese a observar directamente y de forma organizada cómo interactúan con apps interactivas que tengan que ver con matemáticas. Apunte el nivel que vea en cada una de las facetas que componen el razonamiento lógico-matemático, usando la siguiente escala de valoración:

- **Bajo (1):** El estudiante presenta dificultades constantes en la dimensión evaluada.
- **Medio (2):** El estudiante demuestra avances parciales, pero aún requiere apoyo.
- **Alto (3):** El estudiante evidencia dominio y autonomía en la dimensión observada.

N.º	Dimensión	Indicador observado	Nivel Bajo (1)	Nivel Medio (2)	Nivel Alto (3)
1	**Razonamiento lógico**	Formula inferencias lógicas a partir de datos numéricos o patrones.			
2		Identifica relaciones entre operaciones y conceptos matemáticos.			
3	**Resolución de problemas**	Propone estrategias para resolver situaciones problemáticas.			
4		Evalúa y ajusta procedimientos para llegar a la solución correcta.			
5	**Representación matemática**	Utiliza gráficos, esquemas o símbolos para expresar ideas matemáticas.			
6		Interpreta representaciones visuales (diagramas, tablas, animaciones, etc.).			