

DOI: <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.007>

## **"Utilización de TIC y metodologías activas para mejorar el pensamiento lógico en matemáticas"**

### **"Metodologías activas y tic para el razonamiento lógico en matemáticas"**

#### **AUTORES:**

Autor <sup>1</sup>: Freddy Arturo Balón Panchana

Autor <sup>2</sup>: Dimas Geovanny Vera Pisco

Autor <sup>3</sup>: Henry Quishpi Vera

#### **Dirección Para Correspondencia:**

Freddy Arturo Balón Panchana: (La Libertad, Barrio Eugenio Espejo)

[freddy.balon@uees.edu.ec](mailto:freddy.balon@uees.edu.ec) 0958870749

Dimas Geovanny Vera Pisco, (calles Amazonas y villamil,

[deverap@uees.edu.com](mailto:deverap@uees.edu.com), [dimas.vera@unesum.ed.ec](mailto:dimas.vera@unesum.ed.ec), 0939041350)

Fecha de recepción: julio 14, 2025

Fecha de aceptación: julio 14, 2025

<sup>1</sup> Maestrante: Licenciado en Ciencias de la Educación, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, [freddy.balon@uees.edu.ec](mailto:freddy.balon@uees.edu.ec), <https://orcid.org/0009-0008-3860-5191>, Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup> Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática, Magister en Matemática, Ingeniero Civil. 3 Universidad de Especialidades Espíritu Santo, [dverap@uees.edu.com](mailto:dverap@uees.edu.com), código ORCID. <https://orcid.org/0000-0002-3524-0907>. Jipijapa, Ecuador.

<sup>3</sup> Magister en docencia y gerencia en educación superior, licenciado en sistema de información, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, [coord.post.educacion@uees.edu.ec](mailto:coord.post.educacion@uees.edu.ec), código ORCID. <https://orcid.org/0009-0003-1237-080X>. Guayaquil, Ecuador

## **Resumen/Resumo** (Español/ Portugués).

Este artículo investiga el impacto de las metodologías activas y las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria. Para ello, se trabajó con dos grupos: uno donde se implementaron herramientas digitales y nuevas estrategias de enseñanza, y otro que continuó con el enfoque tradicional. La investigación adoptó un enfoque mixto, combinando análisis cualitativos y cuantitativos. En cuanto a los resultados, se observó una mejora significativa en las habilidades de razonamiento lógico y en la participación activa de los estudiantes, favorecida por los métodos que promueven un aprendizaje más interactivo y colaborativo. Este enfoque se orientó principalmente a estudiantes con un desarrollo destacado en matemáticas, lo que sugiere que las metodologías activas y las TIC son efectivas para fomentar un aprendizaje más constructivo, centrado en el estudiante y adaptado a las demandas del siglo XXI. La introducción de la tecnología en el aula se identificó como un factor clave para mejorar la innovación educativa, ya que facilita un aprendizaje más dinámico y prepara a los estudiantes para enfrentar los retos del futuro. En conclusión, la implementación de metodologías activas y TIC resulta fundamental para la creación de un entorno educativo más inclusivo y enriquecedor, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero en los estudiantes de secundaria.

**Palabras Claves:** Metodologías activas, TIC, razonamiento lógico, matemáticas, secundaria

### **“Using ICT and active methodologies to improve logical thinking in mathematics”.**

**Abstract:** This article investigates the impact of active methodologies and information and communication technologies (ICT) on the teaching-learning process of mathematics in high school students. Two groups were involved: one in which digital tools and new teaching strategies were implemented, and another that continued with the traditional approach. The research adopted a mixed-methods approach, combining both qualitative and quantitative analysis. The results showed significant improvements in logical reasoning skills and active student participation,

driven by methods that promote more interactive and collaborative learning. This approach primarily targeted students with exceptional development in mathematics, suggesting that active methodologies and ICT are effective in fostering more constructive, student-centered learning, tailored to the demands of the 21st century. The introduction of technology in the classroom was identified as a key factor in enhancing educational innovation, as it facilitates more dynamic learning and prepares students to face future challenges. In conclusion, the implementation of active methodologies and ICT is essential for creating a more inclusive and enriching educational environment, promoting meaningful and lasting learning among high school students.

**Keywords:** Active methodologies, ICT, logical reasoning, mathematics, high school.

### **Introducción:**

A nivel secundario especialmente en la sección de bachillerato, la enseñanza de la asignatura de matemáticas presenta serios problemas, ya que muchos estudiantes consideran esta disciplina como abstracta, compleja y poco relevante. Esto influye de manera negativa en su motivación y en el desarrollo de sus capacidades (García & Pérez, 2018). La situación se agrava cuando las estrategias didácticas utilizadas por los educadores no logran vincular la enseñanza de las matemáticas a situaciones consideradas relevantes para los estudiantes, lo que afecta el desarrollo de competencias clave como el razonamiento lógico y el pensamiento crítico (Ramírez, Hernández, & Prada, 2018).

Es en este contexto donde surge la interrogante sobre cómo se sigue explorando la pedagogía contemporánea y los distintos tipos de estrategias educativas que puedan adaptarse a las necesidades de los educadores. Estrategias interactivas, como el uso de las TIC junto con metodologías activas, tienen el potencial de revolucionar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas herramientas convierten al estudiante en un participante activo en su proceso de aprendizaje, lo

que les permite comprender de mejor manera los conceptos más abstractos, resultando en un aprendizaje más significativo (Lopez, Martínez, & Torres, 2019) Los principales beneficios del uso de las TIC son:

- Permite a los estudiantes razonar mientras manipulan en sus dispositivos tecnológicos gráficas y expresiones matemáticas.
- Facilitar la exploración rápida de las diversas interrogantes matemáticas.
- Obtener una retroalimentación rápida cuando los estudiantes han realizado una expresión matemática incorrecta.
- Relacionar con facilidad ideas y conceptos dentro de la asignación de matemáticas (Quintero & Jerez, 2019).

El estudio plantea la siguiente pregunta: ¿Qué tan importantes son las metodologías activas y el uso de las TIC en el desarrollo del razonamiento lógico en estudiantes de secundaria? Además, se presentan argumentos sólidos sobre la necesidad de modernizar las prácticas docentes para que puedan atender las necesidades de la educación contemporánea Lopez, Martínez y Torres (2019) sugieren que mejorar las competencias en la enseñanza de las matemáticas no solo permite atender competencias cognitivas, sino que también facilita un enfoque inclusivo que cubre aspectos como la motivación, lo que ayuda a resolver problemas tanto en el ámbito académico como profesional.

Este análisis se llevará a cabo en la institución educativa Pedro Franco Dávila de nivel secundario, donde se encuestará a estudiantes y docentes con el propósito de recolectar datos sobre el uso de metodologías activas y TIC en la enseñanza de las matemáticas. La encuesta se diseñará para identificar las percepciones de los docentes sobre la efectividad de estas metodologías y el impacto en el razonamiento lógico de los estudiantes. Se analizarán las respuestas utilizando métodos estadísticos para determinar si la implementación de metodologías activas y TIC contribuye a mejorar el rendimiento académico y el razonamiento lógico de los estudiantes.

El objetivo de esta investigación es encontrar respuestas a interrogantes clave, como si la implementación de metodologías activas

mejora el rendimiento académico, si el uso de las TIC contribuye al desarrollo del razonamiento lógico y si estas estrategias fomentan la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. En los siguientes apartados, se presenta el marco teórico que sustenta las bases conceptuales y metodológicas de la investigación, se explica cómo se diseñó la investigación y se narran los resultados obtenidos. Finalmente, se ofrecen conclusiones y recomendaciones con el fin de mejorar y fortalecer la enseñanza de las matemáticas en el ámbito escolar.

## **Metodologías Activas En La Educacion**

Se define a las metodologías activas como los enfoques pedagógicos que se caracterizan por la participación activa de los estudiantes, los principales elementos de participación que se utilizan son la discusión, la resolución de problemas y la colaboración. Este tipo de metodologías se caracterizan por tener principios constructivistas en los que el aprendizaje se construye por medio de la interacción social y la experiencia (Prince, 2004).

Según lo propuesto por García (2020) las metodologías activas promueven el pensamiento crítico y la aplicación práctica de conceptos matemáticas en un contexto real. La participación activa y la interacción constante de contenidos matemáticas da como resultado un entorno educativo más dinámico. Este ambiente contribuye a aumentar el interés y la motivación de los estudiantes que son elementos esenciales para el éxito en su aprendizaje.

Otro de los beneficios del uso de estas metodologías es la capacidad de flexibilidad y adaptabilidad a los docentes, lo que permite el diseño de estrategias que se ajusten a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes (García D. , 2020). Gomez (2019) refuerza este argumento y considera que la participación activa contribuye de manera significativa a la retención de conocimientos a largo plazo.

Para Lara, y otros. (2024) el uso de metodologías activas se basa en la transformación del actual modelo educativo. Recalcando que los principales beneficios de estos nuevos enfoques son diversos entre los que considera: estimulación del interés por parte de los estudiantes, adaptabilidad a diversos estilos de aprendizaje. Mientras que, los enfoques tradicionales menos efectivos en la consolidación del aprendizaje a los alumnos.

En cambio, Asuncion (2019). De considera que los potenciales beneficios de las metodologías activas se caracterizan por: el estudiante es el centro de aprendizaje, fomenta el trabajo en equipo, la educación es más sensible y humana, integración de las TIC y uso del pensamiento crítico (manera adicional esta metodología implica el trabajo colaborativo entre los docentes y sus alumnos. Las metodologías activas más relevantes son:

- Análisis de casos. – Evalúa situaciones reales y ayuda al desarrollo del pensamiento crítico. Para su adecuada utilización se recomienda una selección de casos acorde al conocimiento del estudiante y realizar un planteamiento general que analice los hechos claves (Asuncion, 2019).
- Enseñanza basada en preguntas. – Pretende estimular el pensamiento crítico y evaluar el aprendizaje de los estudiantes. Busca identificar la capacidad crítica y reflexiva del alumno, considerando el grado de interés, atención y el lenguaje técnico utilizado por los estudiantes (Asuncion, 2019).
- Clases invertidas. – Es un modelo pedagógico en el que los contenidos son preparados por los estudiantes de forma autónoma en sus hogares, a través de material proporcionado por el docente. Para evaluar la comprensión del contenido el docente en la clase puede formular preguntas concretas (Asuncion, 2019).
- Aprendizaje basado en problemas. - Esta metodología inicia con un determinado problema ofrecido por el docente. Su principal objetivo es fomentar el conocimiento práctico del estudiante en la problemática de análisis. Sirve para detectar cualquier tipo de deficiencia en el aprendizaje y poder solucionar esa deficiencia por parte del docente (Asuncion, 2019).

A pesar de los múltiples beneficios de la metodología activa también se deben considerar sus potenciales desventajas. Algunas de las mas relevantes son: ritmo de clase duro para el profesor, resistencia de los estudiantes al uso de la metodología activa, provoca indisciplina y pérdida de tiempo si las instrucciones son mal elaboradas y dificultad para cubrir todo el material curricular (Asuncion, 2019). Algunas de las principales recomendaciones que se ofrecen para trabajar de manera eficaz en esta metodología son:

- Generar estrategias de socialización entre los docentes y los estudiantes.
- Complementar las metodologías activas con las TIC para generar mayor impacto.
- Crear ambientes participativos y colaborativos en las unidades educativas.
- Recopilación de opiniones y evidencias de aprendizaje (Asuncion, 2019).

## **Las Tic En La Enseñanza De Las Matematicas**

La tecnología de la información y comunicación TIC son una herramienta clave en la socialización del conocimiento en la coyuntura actual. Villota & Guerrero (2012) consideran que las competencias y los recursos ofrecidos por estas tecnologías pueden enseñar de manera eficaz las asignaturas planteadas. Sin embargo, uno de los principales obstáculos para su adopción es el desconocimiento de su uso por parte del personal docente.

Sarramona (2004) considera que la adopción de las TIC en cualquier institución educativa debe estar complementada con una estrategia de alfabetización digital. Los principales campos de acción que deben conocer

los docentes en el caso de las TIC son: los sistemas informáticos, el sistema operativo, uso del internet y uso de programas básicos.

Las competencias en el caso de los sistemas informáticos y el sistema operativo se enfocan en proporcionar conocimientos generales sobre el uso de las TIC para docentes y estudiantes. Por su parte, la utilización del internet permite el uso del medio de información y comunicación considerado indispensable en la sociedad. Finalmente, el uso de programas básicos ayuda a actuar con normalidad ante dispositivos tecnológicos como un ordenador (Sarramona, 2004).

Entre las principales nociones fundamentales en el manejo de los dispositivos tecnológicos como los ordenadores se debe tener cierto grado de pericia en el manejo de bases de datos. Adicionalmente, se debe saber manejar filtro y formularios para tener mejores criterios de búsqueda. También se deben considerar funciones básicas como seleccionar, cortar, copiar y pegar en programas como Word (Sarramona, 2004)

Los principales elementos que se utilizan en el manejo de las TIC son los dispositivos tecnológicos. De acuerdo con Deroche, y otros. (2015). los dispositivos tecnológicos son los encargados de optimizar la enseñanza de los estudiantes. Además del uso de estos dispositivos están las aplicaciones móviles que facilitan el aprendizaje a los estudiantes por el elevado conocimiento del manejo de las mismas que tienen este grupo.

Las aplicaciones digitales que se utilizan para aprender en la actualidad matemáticas son diversas. Una de las más relevante es la Plataforma Adaptativa para Matemática PAM, que tiene múltiples beneficios como el ritmo de aprendizaje del usuario el cual se puede adaptar a sus necesidades (Rodríguez & Acurio, 2021).

Autores como Jimenez, Mora y Cuadros (2016) consideran a estas aplicaciones relevantes por sus recursos interactivos y fáciles de utilizar. Un claro referente de esto son las pizarras digitales que se enfocan en captar la atención de los alumnos durante las clases. La gamificación en la

enseñanza es otra de las herramientas tecnológicas que se propone, esta se enfoca en la impartición de conocimientos utilizando una estructura de plataforma de videojuegos.

## **Materiales Y Métodos**

### **Contexto de la investigación:**

La investigación sigue un enfoque cuantitativo con un diseño experimental de pretest-posttest. Esto permite comparar el rendimiento en razonamiento lógico de los estudiantes antes y después de la intervención (Sánchez , Cristóbal , & Vera, 2024). Algunos de los principales beneficios del uso de este diseño se basan en la observación de los cambios producidos en la variable de intervención. Además de que se puede comparar variaciones entre los grupos y reducir los efectos de selección si se combina con grupos aleatorios (Tuladhar, 2023).

Este trabajo se desarrolla en la institución educativa Pedro Franco Dávila. El objetivo de la misma es evaluar el impacto de las metodologías activas y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el desarrollo del razonamiento lógico en la asignatura de matemáticas. La institución seleccionada se caracteriza por contar con un alto número de estudiantes en el nivel de bachillerato, lo que permite una muestra representativa para este estudio. En este contexto, se seleccionaron dos grupos de estudiantes: uno experimental, al que se le implementaron las metodologías activas y el uso de las TIC, mientras que el otro grupo continuará con el enfoque tradicional de enseñanza (Lopez, Martínez, & Torres, 2019).

Se procederá a utilizar métodos estadísticos para estudiar los datos obtenidos tanto de las encuestas aplicadas a estudiantes como las pruebas de razonamiento lógico. Esto se realiza con el objetivo de determinar el

impacto de las metodologías activas y TIC en el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los alumnos de la unidad educativa (Cohen, Manion, & Morrison, 2018)

### **Aspectos metodológicos:**

El diseño metodológico se estructura de la siguiente manera

### **Selección de la muestra:**

Para garantizar la representatividad de los resultados expuestos, se procederá a escoger a dos grupos de estudiantes de la institución seleccionada. El primero experimental y otro de control, con 30 estudiantes en cada grupo. Los alumnos fueron seleccionados de manera aleatoria dentro de la institución educativa, lo que asegura la imparcialidad del proceso y la validez interna de la investigación (Silverman, 2016). Además, se involucró a los docentes de matemáticas de la institución para colaborar en la implementación de las metodologías activas y TIC.

### **Instrumentos de recolección de datos:**

Los instrumentos escogidos fueron encuestas a los alumnos. La encuesta tiene el objetivo de medir la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de las metodologías activas y las TIC, así como las actitudes y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.

Este instrumento incluye preguntas cerradas y abiertas para obtener datos cuantitativos como cualitativos, lo que permitirá realizar un análisis más completo de las percepciones de los encuestados (López, Avello, Palmero, Sánchez, & Quintana, 2019).

Se aplicarán pruebas de razonamiento lógico antes y después de la intervención para medir las habilidades cognitivas de los estudiantes en matemáticas. Estas pruebas fueron diseñadas específicamente para evaluar la capacidad de los alumnos para resolver problemas matemáticos que requieren de un nivel medio de pensamiento lógico (García & Pérez, 2018).

### **Intervención:**

El grupo experimental recibió una intervención que combinó metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo, junto con el uso de TIC. Se utilizaron herramientas digitales como simuladores de matemáticas, aplicaciones educativas y plataformas interactivas. El grupo de control continuó con el enfoque tradicional de enseñanza magistral, sin el uso de tecnologías digitales, lo que permitió contrastar los resultados entre ambos grupos (Salcines & González, 2020).

### **Análisis de los datos:**

Los datos obtenidos de las encuestas y las pruebas de razonamiento lógico fueron analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Se utilizó una prueba (t) para muestras independientes para comparar las diferencias en el rendimiento académico entre los grupos antes y después de la intervención (Babbie, 2017).

### **Recursos destinados a la investigación:**

Para la realización de esta investigación, se emplearon los siguientes recursos:

- Recursos humanos: Se contó con el apoyo de un asistente de investigación y la colaboración de los docentes de la asignatura de matemáticas de la institución educativa seleccionada. Además, los estudiantes fueron los participantes activos en la recolección de datos por medio de encuestas y pruebas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

### **Recursos materiales:**

- Tecnologías de la información y comunicación (TIC): Se utilizaron computadoras, proyectores y plataformas educativas como

GeoGebra, aplicaciones de matemáticas y simuladores en línea, que permitieron aplicar metodologías activas basadas en TIC (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

- Materiales educativos: Se emplearon guías de estudio, recursos multimedia y plataformas interactivas que facilitaron las actividades de aprendizaje activo, como juegos matemáticos y recursos en línea (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).
- Instrumentos de recolección de datos: Se utilizaron encuestas estructuradas en formato digital y físico, así como pruebas de razonamiento lógico diseñadas específicamente para este estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

### **Resultados Y Discusión:**

Los resultados que se presentan a continuación parten de la variable de análisis sobre el uso de las TIC y metodologías abiertas en la institución Pedro Franco Dávila, para este análisis se consideraron 60 estudiantes:

**Tabla 1**

*Análisis del acceso a las TIC por parte de los alumnos en la institución.*

Calidad del acceso	Porcentaje
Buena calidad	67%
Calidad regular	25%
Mala calidad	6%
Total	100%

*Nota: Percepción de la calidad de la señal de internet por parte del alumnado de la institución*

La tabla 1 demuestra la percepción de los alumnos a la conectividad de internet la cual es fundamental para el uso de las TIC. En este contexto

la mayoría de los alumnos señalo como la institución educativa asegura una buena calidad de señal con el 67%. En cambio, el 25% considero que la conectividad es regular, por su parte un mínimo porcentaje 8% considero pésima la conectividad. Esto demuestra que la institución considera relevante el uso de la conectividad como herramienta de acceso a la información por parte del alumnado.

**Tabla 2**

*Uso de TIC por parte de los docentes en la asignatura de matemáticas*

Uso de TIC en matemáticas	Porcentaje
Nunca	83%
En ocasiones	17%
Total	100%

*Nota: Percepción de los alumnos en el uso de TIC en las clases de matemáticas*

En el caso del uso de TIC por parte de los docentes se percibe que el uso de estas tecnologías en la asignación de matemáticas es marginal. Apenas un 17% de los alumnos considera que en ocasiones se usan estos recursos. En oposición, el 83% piensa que nunca los profesores de matemáticas han utilizado estas herramientas en sus clases.

**Tabla 3**
*Herramientas TIC utilizadas en las clases de matemáticas*

Herramientas utilizadas	Porcentaje
GeoGebra	17%
Videos explicativos	67%
Ninguna herramienta	16%
Total	100%

*Nota: Principales herramientas utilizadas por los docentes en las clases de matemáticas*

La tabla 3 demuestra que las herramientas TIC utilizadas en las clases de matemáticas son limitadas. La mayoría de los alumnos encuestados 67% coincide en que los videos explicativos han sido las únicas herramientas utilizadas por los docentes. En cambio, un pequeño porcentaje del 17% menciona el uso de aplicaciones como GeoGebra. Finalmente, el 16% considera que nunca se han utilizado estos recursos en sus clases.

**Tabla 4**
*Como las TIC ayudan en las clases de matemáticas*

Percepción de los estudiantes	Porcentaje
Refuerzan el conocimiento	67%
El uso de las TIC puede distraer la clase	25%
No saben cómo ayudan	8%
Total	100%

*Nota: Forma en que los estudiantes consideran a las TIC como refuerzo de las clases*

La percepción de los estudiantes en cuanto al uso de las TIC se puede considerar diverso. Aunque la mayoría 67% coincide en que estas herramientas refuerzan los conocimientos impartidos en las clases. En oposición a esto un significativo porcentaje 25% piensa que estos recursos pueden ser distractorios incidiendo de manera negativa en el rendimiento de los alumnos. Finalmente, un pequeño porcentaje 8% no sabe en qué forma ayudan estas herramientas.

**Tabla 5**

*Uso de metodologías activas como trabajo en grupo de proyectos*

Percepción de su uso	Porcentaje
No han realizado esta actividad	83%
Si han realizado esta actividad	17%
Total	100%

*Nota: Percepción sobre el uso de metodologías activas como trabajo en grupo de proyectos*

Los alumnos encuestados consideran que las metodologías activas como por ejemplo el trabajo en grupo de proyectos en matemáticas no son utilizadas con el 83%. Mientras que una minoría correspondiente al 17% considera que si se utilizan estas metodologías.

La encuesta utilizada para los estudiantes en lo que respecta al uso de TIC y metodologías activas demostró algunos hallazgos. El primero de estos resultados demostró que la institución cuenta con buena conectividad

de internet en sus instalaciones. Aunque, a pesar de la disponibilidad de estas herramientas la mayoría de los docentes de matemáticas no utilizan estos recursos en sus clases.

A pesar del limitado uso de los TIC y las metodologías activas. Los alumnos respondieron que los recursos más utilizados fueron los videos explicativos y aplicaciones como GeoGebra y en el caso de las metodologías activas los proyectos en grupo. También se considera las percepciones de los alumnos sobre estos recursos, la mayoría estuvo de acuerdo en que son beneficiosos para reforzar conocimientos. Pero otro segmento piensa que estos recursos pueden ser elementos distractorios en las clases, mientras que una minoría no sabe su adecuado uso.

La siguiente sección se enfocó en analizar el desempeño del grupo total de los 60 estudiantes en la asignatura de matemáticas. Para contrastar su conocimiento se utilizó una prueba de diagnóstico. Las principales competencias que se incluyeron en este test fueron: secuencia numérica y patrones, operaciones vascas y proporciones, fracciones y lógica y deducción.

**Tabla 6**

*Rendimiento de los estudiantes en la sección numérica y patrones*

Resultados	Porcentaje
Sobresaliente	42%
Excelente	33%
Regular	17%
Insatisfactorio	8%
Total	100%

*Nota: Resultados obtenidos en la primera sección de diagnostico*

Se considera a los patrones numéricos claves en la enseñanza de las matemáticas, autores como Bojorques Y Gonzales (2020) coinciden en que el uso de estas herramientas en edades tempranas permite un mejor desarrollo en los estudiantes. El uso de estos patrones permite el desarrollo

de un pensamiento funcional relevante en el aprendizaje de las matemáticas.

En esta primera sección de la prueba de diagnóstico se observa que existe un buen rendimiento en la sección numérica y patrones con el 42% teniendo notas sobresalientes y el 33% teniendo un rendimiento excelente. En cambio se observa un bajo porcentaje en lo que se refiere a calificaciones regulares con el 17% y una minoría con un resultado insatisfactorio del 8%. Por lo tanto, se observa que el grupo seleccionado cuenta con un pensamiento funcional óptimo en el aprendizaje de esta temática.

**Tabla 7**

*Rendimiento de los estudiantes en la sección de operaciones básicas y proporciones*

Resultados	Porcentaje
Sobresaliente	33%
Regular	50%
Insatisfactorio	17%
Total	100%

*Nota: Resultados obtenidos en la segunda sección de diagnóstico*

La segunda sección de la prueba de diagnóstico enfocada en el uso de operaciones básicas y proporciones demuestra que los estudiantes tienen un rendimiento regular y sobresaliente en esta. Alrededor del 33% del grupo seleccionado tuvo un rendimiento sobresaliente, mientras que el 50% tuvo resultado regular. En contraposición el 17% demostró un rendimiento insatisfactorio.

Las operaciones básicas se consideran un pilar fundamental en las matemáticas. El uso de la suma, resta, multiplicación, división y multiplicación permiten a los estudiantes realizar operaciones de mayor complejidad en las que se incluyen el álgebra y la geometría. Por lo tanto, es importante que los alumnos dominen estas operaciones fundamentales (Pincheira & Alcina, 2021).

**Tabla 8**

*Rendimiento de los estudiantes en la sección de lógica y deducción*

Resultados	Porcentaje
Sobresaliente	20%
Regular	47%
Insatisfactorio	33%
Total	100%

*Nota: Resultados obtenidos en la tercera sección de diagnóstico*

En lo que respecta a la sección lógica y deducción se observa que los estudiantes en este apartado tienen un rendimiento regular. La mayoría de los alumnos 47% obtuvo una calificación regular, mientras que el segundo porcentaje más alto del 33% fue un resultado insatisfactorio. En cambio, la minoría del 20% tuvo un resultado sobresaliente en esta sección.

En este apartado se observa que existen falencias en los alumnos en el caso de la lógica y la deducción aplicadas a las matemáticas. Según Falcón y González (2015) la lógica matemática parte de un proceso de razonamiento el cual por medio de ciertas reglas de inferencia se obtiene una nueva conclusión con un determinado grado de probabilidad.

Por lo tanto, el razonamiento es clave en las matemáticas porque del mismo se desprenden los resultados de las operaciones y los problemas que solucionan los estudiantes.

**Tabla 9**

*Rendimiento de los estudiantes en la sección de fracciones*

Resultados	Porcentaje
Sobresaliente	42%
Regular	20%
Insatisfactorio	38%
Total	100%

*Nota: Resultados obtenidos en la cuarta sección de diagnóstico*

Los resultados de la sección de fracciones demuestran que la mayoría de los estudiantes tienen un buen nivel con el 42% en lo que respecta a este apartado. Sin embargo, el 38% tuvo un bajo rendimiento. Mientras que en tercer lugar el 20% tiene un rendimiento regular en esta sección.

Las fracciones son una de las secciones en las que los estudiantes tienen mayores problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Según lo planteado por Lozada, Alvarez y Chaparro (2023) el principal problema de los alumnos al realizar operaciones con fracciones empieza con la incapacidad de reconocer el numerador y el denominador. Sin una adecuada comprensión de estos conceptos no se pueden realizar operaciones con fracciones lo que se traduce en la incapacidad del alumno en la comprensión de las operaciones algebraicas elementales.

Como se puede observar los estudiantes de la institución cuentan con un nivel que va desde lo regular a lo sobresaliente en ciertas secciones de matemáticas. Sin embargo, se nota que existen ciertos desfases en áreas claves como es el caso del pensamiento deductivo y en la resolución de fracciones.

### **Evaluación del grupo experimental:**

El grupo experimental como se describió de manera previa está conformado por 30 estudiantes que recibieron en sus clases de matemáticas metodologías activas y TIC.

**Tabla 10**

*Análisis de los resultados del grupo experimental*

Media antes del uso de TIC	Media después del uso de TIC	Diferencia promedio
5.95	7.5	1.55 puntos

*Nota: Análisis del promedio de los estudiantes antes y después de la intervención*

El análisis previo demostró que existe una incidencia estadística significativa después del uso de metodologías activas. El promedio de mejora que se pudo observar es de 1.55 lo que indica que la utilización de estas nuevas herramientas es positiva para el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

### **Evaluación del grupo con metodologías tradicionales:**

El segundo grupo compuesto por treinta estudiantes se caracterizo por seguir utilizando metodologías consideradas tradicionales en sus clases de matemáticas los resultados que se obtuvieron son:

**Tabla 11**

*Análisis del grupo que utilizo metodologías tradicionales*

Media antes del uso de TIC	Media después del uso de TIC	Diferencia promedio
5.99	6.40	0.41

*Nota: Análisis del promedio de los estudiantes que utilizaron metodologías tradicionales*

La intervención con metodologías tradicionales demostró tener una leve mejora en el segundo grupo. Sin embargo, el promedio de mejora fue de apenas 0.41. Por lo tanto, en este contexto el uso de las metodologías activas y las herramientas TIC resulta más eficiente en lo que respecta al rendimiento de los estudiantes.

### Realización de la prueba T:

Luego del cálculo de las medias estadísticas se procedió a la realización de una prueba T estadística con el objetivo de determinar si existe una diferencia significativa entre ambos grupos.

**Tabla 12**

*Análisis de la prueba T en ambos grupos*

Grupo	Media antes	Media después	T- Estadístico	Valor P	Conclusión
Experimental con TIC	5.95	7.5	9.4	0.000	Se observa una mejora notable
Grupo tradicional	5.99	6.40	2.58	0.015	Se observa una limitada mejora

*Nota: Comparación por medio de una prueba T de ambos grupos*

## Conclusiones

Por medio de la presente investigación se llega a la conclusión de que los refuerzos en metodologías tradicionales como el uso de herramientas nuevas como las TIC y las metodologías activas resultan beneficiosas para los estudiantes. Sin embargo, la mejora del promedio académico fue más relevante en el grupo que utilizó un nuevo enfoque de aprendizaje. Mientras que, el grupo que utilizó una metodología tradicional tuvo avances limitados en su promedio académico.

Uno de los principales aspectos que se pudo observar en el contexto general de la institución es su adecuada conectividad que permite a los estudiantes familiarizarse con herramientas multimedia. Aunque, la falta de uso por parte de los docentes es uno de los principales obstáculos para su implementación general. Otro de los problemas que se observó es el limitado conocimiento por parte de los alumnos de recursos activos como la resolución de casos prácticos en grupo y las aplicaciones multimedia enfocadas en la enseñanza de matemáticas.

La mayoría de los alumnos de la institución solo conocían el uso de TIC debido al refuerzo que los docentes ofrecen por medio de videos explicativos. Ignorando potenciales aplicaciones que pueden ser útiles y prácticas como es el caso de GeoGebra. Otra de las problemáticas que se pudo observar es la creencia de un porcentaje de los estudiantes de que las TIC podían ser distractorias en el entorno de aprendizaje, por lo que no es aconsejable su uso. Ante todo, lo expuesto es necesario que las autoridades empiecen a promover el uso de las TIC y las metodologías activas que se deben articular con los mecanismos de enseñanza tradicional.

## Referencias Bibliográficas

- Asuncion, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Internacional Docentes 2.0*.
- Babbie, E. (2017). *Basics of Social Research*. Cengage Learning.
- Bojorques, G., & Gonzales, N. (2020). Patrones matemáticos en los niveles de Inicial y Preparatoria: Análisis del. *INNOVA*, 6(1).
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Deroche, A., Vegega, C., Tomadon, L., Straccia, L., Pytel, P., & Pollo, M. (2015). *Propuesta de desarrollo de aplicación móvil para la evaluación dinámica en asignatura de grado en*

- Ingeniería en Sistemas de Información*. Obtenido de <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/46373>
- Falcón, H., & González, Y. (2015). Una aproximación al estudio de la Lógica Matemática. *Revista Pedagógica Maestro y Sociedad*, 12(2).
- García, D. (2020). Gamificación y competencias matemáticas en los estudiantes de 6to grado de la I. E. 2071 César Vallejo, Los Olivos 2019. Lima, Perú: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado.: Tesis para obtener el grado académico de Maestra en Psicología Educativa.
- García, J., & Pérez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos. *DIALNET*, 37-63.
- Gomez, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(6), 162-171.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
- Jimenez, M., Mora, V., & Cuadros, R. (2016). La importancia de las nuevas tecnologías en el proceso educativo. *Revista Fuentes*, 18(2), 209-223. Obtenido de <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2814>
- Lara, C., Pazmiño, I., Alvear, C., Coronado, J., Gomez, V., Punina, M., . . . Nuñez, J. (2024). Efectividad de las metodologías activas en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación básica. *Polo del Conocimiento*, 9(1). doi:10.23857/pc.v9i1.6462
- Lopez, A., Martínez, E., & Torres, M. (2019). Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas y el uso de juegos en el desarrollo de habilidades aritméticas en estudiantes de primaria. *Revista de Educación*, 45(58), 45-58.
- López, R., Avello, R., Palmero, D., Sánchez, S., & Quintana, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía. *Revista Cubana de Medicina Militar*.
- Lozada, G., Alvarez, J., & Chaparro, E. (2023). La importancia de la enseñanza de números fraccionarios en educación primaria. *Rilco*, 5(17).
- Pincheira, N., & Alcina, A. (2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria. *Educación matemática*, 33(1), 153-180.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.
- Quintero, M., & Jerez, J. (2019). Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General. *Revista Electrónica de Ciencia y tecnología*, 6(1). Obtenido de <http://recitiumt.iutm.edu.ve/index.php/recitiumt/article/view/168/html#:~:text=Relacionar%20con%20facilidad%20s%C3%ADmbolos%20matem%C3%A1ticos,estudiantes%20generan%20expresiones%20matem%C3%A1ticas%20incorrectas.>
- Ramirez, L., Hernandez, C., & Prada, R. (2018). Elementos asociados al nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en la formación inicial de docentes. *Espacios*, 39(49).

- Rodriguez, M., & Acurio, S. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. *RCUISRAEL*, 8(2).
- Salcines, E., & González, N. (2020). Aplicaciones Educativas en Educación Superior. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 35(1).
- Sánchez, J., Cristóbal, A., & Vera, D. (2024). Aplicación del método singapur para la enseñanza de la estadística a estudiantes de educación básica superior en la U. E. “José Pedro Varela”. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*.
- Sarramona, J. (2004). *Las Competencias Básicas de la Educación Obligatoria*. Barcelona (España): Ediciones, CEAC.
- Silverman, D. (2016). *Qualitative Research*. London: Sage.
- Tuladhar, L. (2023). *¿Cómo se utiliza un diseño pretest-postest para medir el impacto de una intervención?* . Obtenido de <https://www.linkedin.com/advice/3/how-do-you-use-pretest-posttest-design-measure?lang=es&lang=es&originalSubdomain=es>
- Villota, M., & Guerrero, L. (2012). Competencias docentes en el uso de las TIC en la Universidad Mariana. *UCV - Scientia*, 4(2).