

**Las TIC como herramientas para promover la aplicación de estrategias didácticas  
innovadoras en la enseñanza de las matemáticas**

Víctor Andrés Tatis Díaz

Director de trabajo de grado

Dr. Víctor Manuel Mendoza

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ESCEDU

Maestría en Educación

2024

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer principalmente a Dios, que me ha dado la fortaleza y me ha sostenido a lo largo de todo este proceso, sin su apoyo constante y su bendición no habría sido posible este logro.

A mi familia, les debo todo mi cariño y gratitud, gracias por estar siempre dispuestos y por ofrecer su respaldo en este viaje académico. Su paciencia, comprensión y aliento me han dado la motivación necesaria para superar cada obstáculo.

Un especial agradecimiento a la Institución Educativa Concentración Simón Araujo, a sus docentes y directivos que de una u otra manera colaboraron para hacer de esta experiencia investigativa una realidad de éxito.

Agradecer a mi futura esposa, Dayana Parody, mis más sinceros agradecimientos. Tu amor, apoyo constante y comprensión han sido fundamentales para alcanzar esta meta. Gracias por estar siempre a mi lado, por tus palabras de aliento ante las dificultades y por acompañarme en cada pequeño logro.

Finalmente, gratitud inmensamente profunda a mi tutor de tesis, el doctor Víctor Manuel Mendoza. Su sabiduría, orientación y dedicación han sido vitales para culminar este proceso.

Gracias por su paciencia, por compartir su vasto conocimiento y por guiarme con tanta generosidad y profesionalismo a lo largo de este enriquecedor proceso.

A todos ustedes, mis más sinceros agradecimientos.

<b>Resumen analítico especializado (RAE)</b>	
<b>Título</b>	Las Tic Como Herramientas Para Promover la Aplicación de Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas.
<b>Modalidad de Trabajo de grado</b>	Proyecto aplicado
<b>Línea de investigación</b>	Pedagogías Mediadas
<b>Autores</b>	Víctor Andrés Tatis Díaz
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD
<b>Fecha</b>	19 – 05 - 2024
<b>Palabras claves</b>	Competencias matemáticas, estándares básicos de competencia, EDI, tecnologías de la información y la comunicación, competencias digitales, DBA.
<b>Descripción</b>	El presente documento expone los resultados de un proyecto de investigación aplicado, orientado a mejorar los índices académicos y motivacionales en matemáticas de los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo en Sincelejo, Sucre, a través de la implementación de Estrategias Didácticas Innovadoras (EDI) mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La evaluación inicial de las percepciones y conocimientos previos de los estudiantes evidencia la necesidad de diseñar y aplicar nuevas estrategias pedagógicas. En este sentido, las estrategias

	<p>desarrolladas, apoyadas por las TIC, fueron implementadas con éxito, reflejando un impacto positivo y demostrando el alto potencial de estas herramientas tecnológicas para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.</p>
--	---

### Fuentes Bibliográficas Principales

Africano, B. A. (2021). *Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas*. Repositorio Institucional UNAD:

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40158>

Cacheiro González, L. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED.

Ricoy, M. C., & Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79.

<https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>

Monsalve-Lorente, L., & Aguasanta-Regalado, M. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(1), 139-154.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>

Enríquez V, S. V. (2019). *Proyectos escolares y aprendizajes para la vida en el desarrollo del currículo de Educación General Básica media*. Universidad Andina Simón Bolívar,

Sede Ecuador:

<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6468/1/T2776-MIE-Enriquez-Proyectos.pdf>

Suárez Urquijo, S. L., Flórez Álvarez, J., & Peláez, A. M. (2019). Las competencias digitales docentes y su importancia en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Reflexiones Y Saberes, (10)*, 33–41.

Lucas, D. (2019). La alfabetización informacional en la innovación curricular: estrategias pedagógicas a partir del empleo de la biblioteca escolar. *Rehuso, 4(2)*, 69-81.

<https://doi.org/https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2297>

<p><b>Contenidos</b></p>	<p>El documento está conformado por las siguientes partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada</li> <li>• RAE. Resumen analítico especializado</li> <li>• Resumen</li> <li>• Contenido</li> <li>• Lista de Figuras</li> <li>• Introducción</li> <li>• Justificación</li> <li>• Planteamiento del problema</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Marco teórico</li> <li>• Contextualización</li> <li>• Metodología de la investigación educativa</li> <li>• Análisis descriptivo</li> <li>• Conclusiones</li> </ul>
--------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul>
<b>Metodología</b>	<p>El proyecto desarrolla una investigación aplicada con un enfoque mixto, que integra métodos tanto cuantitativos como cualitativos, que permiten valorar la efectividad de las EDI en la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque, respaldado por Creswell y Plano Clark (2017), permite una comprensión completa de los resultados al combinar datos objetivos y subjetivos. Se usó el método de investigación acción (IA), apuntado a mejorar el desempeño y la motivación mediante estrategias innovadoras y el uso de TIC. Para ello, se recolectaron datos, por medio de la observación participante, entrevistas de satisfacción y pruebas de competencias matemáticas, aplicadas a 25 escolares de grado 5° de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo en Sincelejo, Sucre. Las estrategias incluyeron gamificación, aprendizaje cooperativo con gamificación y estaciones TIC interactivas. Los resultados fueron analizados usando Google Forms y Microsoft Excel, comparando las pruebas y entrevistas iniciales y finales para medir el impacto de las estrategias.</p>
<b>Conclusiones</b>	<p>La investigación analizó detalladamente la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC en la enseñanza de las matemáticas, obteniendo resultados que indican una transformación positiva en diversos aspectos clave. La aplicación las estrategias diseñadas impactó notablemente en la motivación de los estudiantes,</p>

	<p>generando un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.</p> <p>Además, se observó una mejora sustancial en el rendimiento académico, evidenciada por los resultados de las pruebas de competencias matemáticas, mostrando una asimilación más efectiva de los contenidos y una mayor uniformidad en el logro de los objetivos de aprendizaje. El enfoque de investigación mixto permitió una comprensión integral de los resultados al combinar métodos cuantitativos y cualitativos, enriqueciendo la interpretación de los hallazgos. En conjunto, los datos obtenidos respaldan que la integración de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC es altamente efectiva, mejorando tanto el rendimiento académico como la percepción y motivación de los estudiantes hacia las matemáticas básicas escolares.</p>
--	---

### Bibliografía

- Abidin, N., & Razak, N. (2020). Blended Learning Acceptance Model (BLAM): Explaining the Acceptance of Blended Learning at Higher Learning Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(3), 209-225.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.14114>
- Africano, B. A. (2021). *Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas*. Repositorio Institucional UNAD:  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40158>
- Álvarez, N., & Marín, N. (2015). Factores de motivación para las clases de matemáticas Factores de motivación para las clases de matemáticas. *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM. Volumen 2*, 241-246. <http://funes.uniandes.edu.co/9888/>
- Anaya Figueroa, T., Montalvo Castro, J., Calderón, A. I., & Arispe Alburqueque, C. (2021). Escuelas rurales en el Perú: factores que acentúan las brechas digitales en tiempos de pandemia (COVID-19) y recomendaciones para reducirlas. *Educación*, 30(58), 11-33.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18800/educacion.202101.001>
- Andrews, R. (2013). *The Impact of ICT on Literacy Education*. Routledge.
- Basilio, H., Núñez, M., Espinoza, A., Cárdenas, F., & Pariona, B. (2023). Desmos y gráfica de funciones en estudiantes de Ciencias Matemáticas e Informática. *Investigación y Educación*, 4(1), 27-39.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26490/uncp.investigacionyeducacion.2023.4.1.1885>

- Benítez, W., & Saldarriaga, M. (2022). Desafíos de los docentes de matemáticas en tiempo de COVID-19. *PANORAMA*, vol. 16, núm. 31, 1-32.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615006>
- Benítez-Vargas, B. (2023). El Constructivismo. . *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 65-66.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Brooks, D. W. (2014). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer.
- Buelvas, T., & Teherán, N. (2021). *La resolución de problemas: Estrategia didáctica para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Morroa (Sucre)*. [tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena.:  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13539>
- Cacheiro González, L. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED.
- Calle Chacón, L. P., Garcia-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C, J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 488–507.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Canchila Canchila, Y., & Contreras Castillo, L. (2023). "*Fortalecimiento del pensamiento métrico mediante el aprendizaje basado en retos usando la herramienta Matific con estudiantes de grado tercero del centro educativo Sabanas de Cali del municipio de*

*Morroa-Sucre*. Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena:"

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/17420>

Castro Escobar, J. A. (2023). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. . *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 33–48.

<https://doi.org/https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.088>

Castro Morales, L., Valenzuela Chicaiza, C., Reina Valles, V., & Castro Armas, J. (2021). El Software Microsoft Math Solver como recurso tecnológico para la resolución de problemas de Matemática. *Revista Conrado*, 17(S1), 168–175.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1763>

Catalán, J. (2021). Estudio de investigación-acción sobre la aplicación del modelo Flipped Classroom en las asignaturas de Matemáticas II y Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II de 2º de Bachillerato. *Pulso: revista de educación*, (44), 109-128.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8175340>

Charris Pacheco, N., & Polanco Coronado, M. (s.f.). *Estrategias y practicas pedagógicas innovadoras y el uso de tic, para mejorar el rendimiento académico*. Corporación Universidad de la Costa: <https://hdl.handle.net/11323/8459>

Chávez Torres, Á. F. (2019). Uso de la tecnología en el aprendizaje adaptativo: propuesta para favorecer la resolución de problemas matemáticos en primaria. *Educando para educar*, (37), 71-89. <https://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/view/50/49>

Chica, L., Zambrano, J., & De la Peña, G. (2024). La realidad aumentada como tecnología emergente en función del aprendizaje colaborativo en la asignatura Didáctica de las Matemáticas de la carrera de Educación Básica. *Estudios Del Desarrollo Social: Cuba Y América Latina*, 12(1), 253–271. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/8864>

- Comisión de las Comunidades Europeas. (14 de diciembre de 2001). *Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo*. El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo.: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0770:FIN:ES:PDF>
- Conde-Carmona , R. J., & Fontalvo-Meléndez, A. A. (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, 11(21)*, 255-281. <https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.1187>
- Creswel, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.)*. SAGE Publications.
- Cuetos Revuelta, M. J., Grijalbo Fernández, L., Argüeso Vaca, E., Escamilla Gómez, V., & Ballesteros Gómez, R. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 23(2)*, 287-306. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26247>
- Cusicagua Arroyo, L. (2023). *Propuesta de mejora: Aplicación de la metodología ABP para mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática en los alumnos de 5to grado de EGB. de la IE. Ligdano Chávez de Quito – Ecuador*. <https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/951>
- Díaz, M., Ramos, F., & López, A. (2016). Evaluación formativa en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación, 369*, 223-241.
- Díaz-García, I., Almerich, G., Cebrián-Cifuentes, S., & Suárez-Rodríguez, J. (2019). La Influencia del Uso de las TIC sobre los Enfoques de Aprendizaje en Alumnado Universitario del Ámbito de la Educación. *Actas del XIX Congreso Internacional de*

*Investigación Educativa. Metodología de la investigación educativa* (págs. 301-306).

Madrid: AIDIPE.

Díaz-García, I., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., & Orellana, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549-566.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/rie.409371>

Durango-Warnes, C., & Ravelo-Méndez, R. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23), , 161-184.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.1524>

Enríquez V, S. V. (2019). *Proyectos escolares y aprendizajes para la vida en el desarrollo del currículo de Educación General Básica media*. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6468/1/T2776-MIE-Enriquez-Proyectos.pdf>

Ferruzca Navarro, M. V. (28 de marzo de 2008). *Estudio teórico y evidencia empírica de la aplicación del marco teórico de “Cognición Distribuida” en la gestión de sistemas de formación e-Learning (Tesis doctoral)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria:  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93859>

Fornons Jou, V., & Palau Martin, R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. . *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24409. <https://doi.org/https://doi.org/10.14201/eks.24409>

- Freire, L., Páez, M. C., Espinoza, M. N., Rios, M. N., & Paredes, R. I. (2018). El diseño curricular, una herramienta para el logro educativo. *Revista de la SEECI*, (45), 75-86.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15198/seeci.2018.45.75-86>
- George Reyes, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 11, 1-16.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.697](https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697)
- Gómez, Ó. Y. (2023). Innovación educativa y gestión curricular. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 8(3), 581-594.  
[https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2007%20-%20AC%20-%20APARICIO\\_RADE-MAPFRE.pdf](https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2007%20-%20AC%20-%20APARICIO_RADE-MAPFRE.pdf)
- Gómez-Nashiki, A., & Quijada-Lovatón, K. (2021). Buenas prácticas de docentes de educación básica durante la pandemia COVID-19. *Revista Innova Educación*, 3(4), 7-27.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.001>
- González Vidal, I. M. (2021). Influencia de las TIC en el rendimiento escolar de estudiantes vulnerables. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 24, núm. 1, 351 - 363. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27960>
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gutierrez, Á., & Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas Vol. 23 Número 34*, 198-203.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>

Gutiérrez-Moreno, A. (2020). Educación en tiempos de crisis sanitaria: Pandemia y educación.

*Praxis*, 16(1), 7-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.21676/23897856.3040>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & B, C., & Baptista Lucio, P. (2014).

*Metodología de la investigación (6a ed.)*. McGraw-Hill Education.

Hernández, A. C. (2017). ¿Cómo afecta la tecnología nuestra cultura y relaciones

interpersonales? *Arte-Facto: Revista de estudiantes de Humanidades*, (2).

<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/artefacto/article/view/7008>

Hernández-Peñaranda, J., Jaramillo-Benítez, J., & Rincón-Leal, J. (2020). Uso y beneficios de la

gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11 (2), 30-38.

<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/3200>

Hervis, E. E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Actualidades*

*Investigativas en Educación*, 17(2). , 1-23.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.28147>

Jack, K. (1964). *The Invention of the Integrated Circuit*.

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2000/kilby/lecture/>

Jeltsch, E. (2022). El Cálculo en la Era Digital: Una experiencia en Ingeniería con Wolfram |

Alpha. *Libro de Actas CODES* (págs. 24-28). La Serena: CODES.

<http://www.neu.unsl.edu.ar/wp-content/uploads/2022/12/Pr%C3%A1cticas-educ-abiertas.pdf#page=61>

López Ocampo, N., Álzate López, L., Echeverri Llano, M., & Domínguez Rojas, A. (2021).

Práctica pedagógica y motivación desde el aprendizaje situado. *Revista Tesis*

*Psicológica*, vol. 16, núm. 1 Enero-Junio, 178-201.

<https://doi.org/https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a9>

- Lucas, D. (2019). La alfabetización informacional en la innovación curricular: estrategias pedagógicas a partir del empleo de la biblioteca escolar. *Rehuso*, 4(2), 69-81.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2297>
- Lupaca, I., & Limachi, B. (abril de 2024). *Kahoot para Operaciones Básicas en Matemáticas*. Academia:  
[https://www.academia.edu/download/76032778/Kahoot\\_para\\_operaciones\\_basicas\\_en\\_matematicas\\_Integrantes\\_Irene\\_y\\_Bertha.pdf](https://www.academia.edu/download/76032778/Kahoot_para_operaciones_basicas_en_matematicas_Integrantes_Irene_y_Bertha.pdf)
- Martínez, S., & Panesso, W. (2021). Aprendizaje de las matemáticas, ¡Todo un arte invertido! En S. d.-U. Bolivariana, *Experiencias pedagógicas y formación docente en el municipio de Rionegro (Antioquia)* (págs. 168-178). Vásquez Editores. <https://rionegro.gov.co/wp-content/uploads/2023/11/Consolidado-Dosier-20212022-2023.pdf#page=167>
- McKinsey Global Institute. (1 de mayo de 2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- Medina Pulido, A., Castaño García, J., Sanabria Mejía, Y., Salas Rodríguez, G., Rey Monroy, J., & Blanco Guerrero, J. (2016). *Derechos básicos de Aprendizaje (DBA) Matemáticas V2*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Méndez, C., López, M., & Aguirre, H. (2020). La guarida de los piratas. Un juego serio basado en retos de matemáticas básicas. *Pistas Educativas*, 42(136)., 22-38.  
<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2408/1949>
- Mercado Acosta, V., & Mercado Acosta, F. (2022). "*Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas matemáticos a través de una secuencia didáctica articulada con el Método Heurístico de Pólya y las TIC en estudiantes de quinto grado de de*

*primaria de la Institución Educativa Palmas de Vino*". Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16512>

Monsalve-Lorente, L., & Aguasanta-Regalado, M. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(1), 139-154. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>

Monteagudo-Fernández, J., Rodríguez Pérez, R., Escribano-Miralles, A., & Rodríguez García, A. (2020). Percepciones de los estudiantes de Educación Secundaria sobre la enseñanza de la historia, a través del uso de las TIC y recursos digitales. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 23(2), 67-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.417611>

Moreno, M. F., Villacrés, C., & Cabrales, R. (2023). Guía metodológica para el uso de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Polo del Conocimiento*, 8(9), 1680-1705. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6108>

Muñoz Valencia, O., & Rodriguez Barreto, A. (2022). *Desarrollo del pensamiento geométrico mediante el uso de recursos educativos digitales en "Matific" con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Santa Isabel*. Repositorio Trabajos de grado UMECIT: <https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/0c0e3779-e19e-4fa0-9da7-70572798b52e>

National Institute of Standards and Technology (NIST). (septiembre de 2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC).

(Noviembre de 2004). *El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe*. Medición de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe:

<https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1102712635/statistics-es.pdf>

OECD. (2006). *OECD Information Technology Outlook 2006*. OECD Publishing.

Othman, M., & Razak, N. A. (2021). Mobile Technology Acceptance Model (MTAM):

Explaining the Acceptance of M-Learning at Higher Learning Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(3), 244-257.

<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.14790>

Paredes Rodriguez, F. (12 de octubre de 2022). *Noticias UniMariana*. Aprendizaje Basado en Proyectos ABP: <https://virtual.umariana.edu.co/web/index.php/2022/10/12/aprendizaje-basado-en-proyectos-abp/>

Parody, L., Leiva, J., Santos-Villalba, M., & Matas, A. (2023). Formación Inicial Docente en la Adquisición de Estrategias Didácticas Inclusivas con TIC. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 16(2), 73-89.

<https://doi.org/https://doi.org/10.15366/riee2023.16.2.005>

Paso-Monterroza, S., & Tuiran-Cantero, M. (2023). *Fortalecimiento de las Competencias Investigativa y Comunicativa en Docentes a Través de una Estrategia Didáctica Mediada por un eva Para Potenciar la Resolución de Problemas Matemáticos en los Estudiantes*. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/d98eeb32-3a80-4ef3-8de5-939b9d86b591>

- Poveda-Pineda, D. F., & Cifuentes-Medina, J. E. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Pozo-Oña, F., & Vega-Illescas, S. (2022). Las apps y el aprendizaje de matemática de números reales . . *MQRInvestigar*, 6(3), 1668–1685.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1668-1685>
- Ramírez-Orozco, J. G. (2022). Experiencia STEM: desarrollo del pensamiento matemático a través de videojuegos meteorológicos. . *Revista Colombiana de Educación*, (85), 147-164. <https://doi.org/https://doi.org/10.17227/rce.num85-12756>
- Ricoy, M. C., & Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Rodríguez-Cubillo, M., Del Castillo, H., & Arteaga-Martínez, B. (2021). Dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la Matemática. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1)., 30-38.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231673.pdf>
- Sánchez , E., & Solano, P. (2017). La integración de las TIC en el aula de matemáticas: beneficios y desafíos. *Estudios pedagógicos*, 43(2), 343-359.
- Sousa, R., Campanari, R., & Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/https://doi.org/10.21830/19006586.728>

- Suárez Urquijo, S. L., Flórez Álvarez, J., & Peláez, A. M. (2019). Las competencias digitales docentes y su importancia en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Reflexiones Y Saberes, (10)*, 33–41.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/1069>
- Tatis, Victor A. 2024. *Las Tic como herramientas para promover la aplicación de estrategias didácticas innovadoras*. Documento seminario IV maestría en educación ECEDU
- Tenecela Jerez, B. A., Analuisa Martínez, S., Vázquez Alvarez, A., & Ortiz Aguilar, W. (2024). Estrategia ABP para la resolución de problemas en la asignatura Matemática en básica media. *Sinergia Académica, 7(Especial 2)*, 33-57.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.51736/sa.v7iEspecial 2.219>
- Tomei, L. A. (2012). *Adaptation, Resistance and Access to Instructional Technologies: Assessing Future Trends in Education*. IGI Global.
- UIT. (Octubre - Noviembre de 2014). *Conferencia de Plenipotenciarios (PP-14)*. Informe sobre la labor llevada a cabo por el grupo por correspondencia sobre la elaboración de una definición práctica del término "TIC":  
[https://www.itu.int/md/dologin\\_md.asp?lang=en&id=S14-PP-C-0048!R2!MSW-S](https://www.itu.int/md/dologin_md.asp?lang=en&id=S14-PP-C-0048!R2!MSW-S)
- Valle López, G., & López, M. B. (2015). Las TIC y el trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel universitario. *Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias*, 289-298.  
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19531>
- Vargas Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos hospital de clínicas, 58(1)*, 68-74.  
[http://scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1\\_a11.pdf](http://scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf)

Veliz Tejada, R. (2019). *Estrés y aprendizaje de matemática de los estudiantes de 4to y 5to de secundaria en el año 2017 de la institución educativa privada Divino Corazón de Jesús.*

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión:

<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5803>

Wu, H., & Chen, S. (2020). Promoting Preservice Teachers' TPACK and ICT Literacy through Blog-Based Learning: A Mixed-Method Study. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 16(4), 1-19.

<https://doi.org/10.4018/IJICTE.2020100101>

Zaragoza, M., & Vázquez, A. (2023). Teoría de la actividad: una herramienta útil para el estudio de competencias en el trabajo final de grado. *Diálogos Pedagógicos*, 21(42), 3-24.

[https://doi.org/https://doi.org/10.22529/dp.2023.21\(42\)01](https://doi.org/https://doi.org/10.22529/dp.2023.21(42)01)

## Resumen

El documento presenta un proyecto de investigación aplicado centrado en el análisis de una problemática educativa, focalizando sus argumentos en la identificación de factores que contribuyen a la desmotivación y la evaluación de los distintos niveles de rendimiento académico en un grupo de estudiantes que no convergen de manera efectiva con los estándares básicos de competencias del conjunto de grados 3° a 5°, en el área de matemáticas. El propósito central es optimizar los indicadores de rendimiento académico y motivación en el grado 5° de educación básica primaria de la IE Concentración Simón Araujo. Para ello, se implementaron estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por (TIC), enmarcadas en un enfoque mixto de investigación mediante el método de investigación-acción. La recopilación de datos se llevó a cabo a través de la observación participante, entrevistas de satisfacción y pruebas estructuradas, aplicadas a una muestra aleatoria de 25 estudiantes de entre 10 y 12 años. Los resultados demostraron un incremento en los niveles de comprensión y motivación hacia los objetos de aprendizaje vinculados a las matemáticas básicas, impulsando la participación activa mediante el trabajo colaborativo e interactivo. Así, se evidencia el potencial significativo de las TIC al integrarse en entornos educativos, promoviendo el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias.

**Palabras clave:** Competencias digitales, estándares básicos de competencia, estrategias didácticas innovadoras, derechos básicos de aprendizaje.

### **Abstract**

The document presents an applied research project focused on the analysis of an educational issue, centering its arguments on identifying factors that contribute to demotivation and evaluating different levels of academic performance in a group of students who do not effectively meet the basic competency standards from 3rd to 5th grade in the area of mathematics. The main purpose is to optimize academic performance and motivation indicators in 5th grade of primary education at IE Concentración Simón Araujo. To achieve this, innovative pedagogical strategies mediated by ICT were implemented, framed within a mixed-methods research approach using the action-research method. Data collection was carried out through participant observation, satisfaction interviews, and structured tests, applied to a random sample of 25 students aged 10 to 12. The results demonstrated an increase in levels of understanding and motivation towards learning objects related to basic mathematics, fostering active participation through collaborative and interactive work. In this way, the great potential of ICT is evidenced when integrated into educational environments, promoting meaningful learning and the development of competencies.

**Keywords:** Digital competences, basic standards of competence, innovative teaching strategies, basic learning rights.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	32
Justificación.....	34
El Problema de Investigación.....	38
Planteamiento del Problema.....	38
Objetivos.....	42
Objetivo General.....	42
Objetivos Específicos.....	42
Marco Teórico.....	43
Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).....	43
Definición de TIC.....	43
Evolución de las TIC.....	46
Inicio de la Computación.....	47
Transistores y Circuitos Integrados..	47
Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación.....	47
Redes de Computadoras..	48
Conectividad Móvil.....	48
Auge de las Redes Sociales y la Web 2.0.....	48
Computación en la Nube.....	48
Inteligencia Artificial y Big Data..	49

	24
Importancia de las TIC en la Educación. ....	50
Herramientas TIC Utilizadas en la Enseñanza de las Matemáticas. ....	53
Geogebra.....	53
Kahoot. ....	53
Desmos. ....	54
Wolfram Alpha.....	54
Matific. ....	55
Buzzmath. ....	55
Microsoft Math Solver.....	55
Scratch. ....	56
Ventajas y Desventajas de la Integración de las TIC en el Aula de Matemáticas. ....	56
Estrategias Didácticas Innovadoras.....	58
Concepto y Características de las Estrategias Didácticas Innovadoras.....	58
Estrategias Didácticas Innovadoras Aplicables a la Enseñanza de las Matemáticas. ..	59
Aplicación Exitosa de Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas.....	62
Enseñanza de las Matemáticas.....	66
Objetivos y Desafíos de la Enseñanza de las Matemáticas. ....	66
Métodos Tradicionales de Enseñanza de las Matemáticas y su Evolución Hacia Enfoques más Innovadores.....	68

Sinergia Entre las TIC y las Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas.....	70
Modelos Teóricos que Respaldan la Integración de TIC y Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas.....	72
Constructivismo.....	72
Teoría de la Actividad.....	73
Teoría de la Cognición Distribuida.....	74
Teoría del Aprendizaje Situado.....	75
Aprendizaje Basado en la Indagación.....	75
Modelo TPACK.....	76
Experiencias Previas de Integración de TIC y Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas en Sucre.....	77
Contextualización.....	80
Metodología de la Investigación Educativa.....	83
Tipo de Investigación.....	83
Diseño Metodológico.....	83
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	83
Observación Participante.....	84
Entrevistas de Satisfacción.....	84
Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas).....	85

	26
Aplicación de los Instrumentos.....	86
Gamificación.....	87
Aprendizaje Cooperativo con Elementos de Gamificación.....	88
Aprendizaje Interactivo - Estaciones TIC: .....	88
Población y Muestra.....	89
Población.....	89
Muestra.....	90
Instrumentos de Recolección de Datos .....	90
Observación Participante.....	90
Entrevista de Satisfacción (Inicial).....	90
Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas - Inicial).....	90
Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas Final).....	91
Entrevista de Satisfacción (Final).....	91
Análisis Descriptivo.....	92
Resultados por Instrumento.....	92
Observación Participante .....	92
Entrevista de Satisfacción .....	92
Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas - Inicial).....	98
Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas Final).....	106
Entrevistas de Satisfacción (Final).....	113

Comparación de Resultados.....	119
Prueba de Competencias Matemáticas Inicial – Prueba de Competencias Matemáticas Final.....	119
Entrevista de Satisfacción Inicial – Entrevista de Satisfacción Final. ....	120
Conclusiones.....	129
Referencias Bibliográficas.....	131
Apéndices.....	144

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Clasificación de las TIC según la Comisión Europea</i> .....	45
<b>Figura 2</b> <i>Evolución de las TIC</i> .....	50
<b>Figura 3</b> <i>Uso de las TICs por estudiantes</i> .....	51
<b>Figura 4</b> <i>Características de Kahoot</i> .....	54
<b>Figura 5</b> <i>Características de las estrategias didácticas innovadoras</i> .....	59
<b>Figura 6</b> <i>Pasos para implementar el ABP</i> .....	60
<b>Figura 7</b> <i>Objetivos de la enseñanza de las matemáticas</i> .....	67
<b>Figura 8</b> <i>Enfoques de la enseñanza de las matemáticas</i> .....	69
<b>Figura 9</b> <i>Ventajas y desventajas de las Estrategias Didácticas Innovadoras</i> .....	70
<b>Figura 10</b> <i>Modelo TPACK</i> .....	76
<b>Figura 11</b> <i>Promedio del área de matemáticas - Pruebas ICFES</i> .....	81
<b>Figura 12</b> <i>Validación del instrumento con grupo focal</i> .....	83
<b>Figura 13</b> <i>Motivación en el desarrollo de las actividades en matemáticas</i> .....	93
<b>Figura 14</b> <i>Comodidad participando en las actividades de la clase de matemáticas</i> .....	93
<b>Figura 15</b> <i>Opinión frente a la manera como el docente orienta las clases de matemáticas</i> .....	94
<b>Figura 16</b> <i>Claridad de los contenidos desarrollados en las clases de matemáticas</i> .....	95
<b>Figura 17</b> <i>Seguridad en el manejo de los temas que se han estudiado en matemáticas</i> .....	95
<b>Figura 18</b> <i>Nivel de interés en los materiales y recursos usados en el aula de matemáticas</i> .....	96
<b>Figura 19</b> <i>Calidad de la comunicación tutor-estudiantes en las clases de matemáticas</i> .....	97
<b>Figura 20</b> <i>Necesidad de cambiar las actividades y el material usado en clases de matemáticas</i>	97
<b>Figura 21</b> <i>Resultados pregunta 1 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	98
<b>Figura 22</b> <i>Resultados pregunta 2 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	99

<b>Figura 23</b> <i>Resultados pregunta 3 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	100
<b>Figura 24</b> <i>Resultados pregunta 4 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	101
<b>Figura 25</b> <i>Resultados pregunta 5 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	102
<b>Figura 26</b> <i>Resultados pregunta 6 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	103
<b>Figura 27</b> <i>Resultados pregunta 7 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	104
<b>Figura 28</b> <i>Resultados pregunta 8 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	105
<b>Figura 29</b> <i>Resultados pregunta 9 de la prueba inicial de competencias matemáticas</i> .....	105
<b>Figura 30</b> <i>Resultados pregunta 1 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	107
<b>Figura 31</b> <i>Resultados pregunta 2 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	107
<b>Figura 32</b> <i>Resultados pregunta 3 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	108
<b>Figura 33</b> <i>Resultados pregunta 4 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	109
<b>Figura 34</b> <i>Resultados pregunta 5 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	110
<b>Figura 35</b> <i>Resultados pregunta 6 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	111
<b>Figura 36</b> <i>Resultados pregunta 7 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	112
<b>Figura 37</b> <i>Resultados pregunta 8 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	112
<b>Figura 38</b> <i>Resultados pregunta 9 de la prueba final de competencias matemáticas</i> .....	113
<b>Figura 39</b> <i>Motivación en el desarrollo de las actividades en matemáticas con el uso de las TIC</i> .....	114
<b>Figura 40</b> <i>Comodidad participando en las actividades de la clase de matemáticas con las TIC</i> .....	115
<b>Figura 41</b> <i>Opinión sobre como el docente orienta las clases con el uso de las TIC</i> .....	116
<b>Figura 42</b> <i>Claridad de los contenidos en las clases de matemáticas con el uso de las TIC</i> .....	116
<b>Figura 43</b> <i>Seguridad en el manejo de los temas de matemáticas con el uso de las TIC</i> .....	117

<b>Figura 44</b> <i>Nivel de interés en los materiales y recursos usados con mediación de las TIC.....</i>	117
<b>Figura 45</b> <i>Calidad de la comunicación tutor-estudiantes con el uso de las TIC en las clases..</i>	118
<b>Figura 46</b> <i>Necesidad de cambiar las actividades y el material usado en clases de matemáticas</i> .....	119
<b>Figura 47</b> <i>Porcentaje de aciertos en prueba de competencias matemáticas inicial VS Porcentaje de aciertos en prueba de competencias matemáticas final.....</i>	120
<b>Figura 48</b> <i>Comparación de los niveles de motivación antes y después de la estrategia TIC ....</i>	121
<b>Figura 49</b> <i>Comparación de los niveles de comodidad antes y después de la estrategia TIC ....</i>	122
<b>Figura 50</b> <i>Comparación de la opinión frente a la manera como el docente orienta las clases antes y después de la estrategia TIC.....</i>	123
<b>Figura 51</b> <i>Comparación de la claridad de los temas antes y después de la estrategia TIC.....</i>	124
<b>Figura 52</b> <i>Comparación de la Seguridad en el manejo de los temas antes y después de la estrategia TIC .....</i>	125
<b>Figura 53</b> <i>Comparación del interés demostrado en los materiales y recursos antes y después de la estrategia TIC .....</i>	126
<b>Figura 54</b> <i>Comparación de la calidad de la comunicación tutor-estudiantes en las clases de matemáticas antes y después de la estrategia TIC .....</i>	127
<b>Figura 55</b> <i>Comparación de la necesidad de cambiar las actividades y el material usado en clases de matemáticas antes y después de la estrategia TIC.....</i>	128

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> <i>Fichas de observación de clases</i> .....	144
<b>Apéndice B</b> <i>Cuestionario de la prueba de competencias matemáticas aplicado</i> .....	147
<b>Apéndice C</b> <i>Entrevista de satisfacción aplicada</i> .....	153

## Introducción

La educación primaria contemporánea enfrenta significativos retos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Entre las dificultades más notorias se encuentran la escasa motivación por parte del estudiantado (Álvarez, et al., 2015), la percepción de estos procesos como inherentemente complejos (Chávez Torres, 2019) y la urgente necesidad de alinearse con un entorno caracterizado por un avance tecnológico constante y acelerado (Calle Chacón, et al., 2020). Ante tales desafíos, resulta esencial que los educadores se comprometan con procesos de actualización y cualificación profesional, adoptando enfoques pedagógicos innovadores que no solo capten la atención de los estudiantes, sino que también les provean las herramientas necesarias para desenvolverse de manera eficaz en un contexto crecientemente digitalizado.

La presente investigación examina la intersección de dos componentes fundamentales: la implementación de estrategias pedagógicas disruptivas y el uso eficiente de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se sostiene que la integración equitativa y estratégica de las TIC puede potenciar el rendimiento académico en matemáticas a nivel de educación básica, promoviendo simultáneamente la curiosidad y el interés de los estudiantes por el aprendizaje (Charris & Polanco, 2021).

El objetivo principal de este estudio es realizar un diagnóstico exhaustivo de los conocimientos iniciales de los estudiantes de grado 5° de la IE Concentración Simón Araujo en el área de matemáticas, identificar factores que impactan negativamente en su rendimiento académico y diseñar intervenciones didácticas innovadoras apoyadas en las TIC para enfrentar estas limitaciones de forma efectiva.

Para el desarrollo de esta investigación, se adoptó un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Esta metodología permite tanto cuantificar el impacto de las estrategias implementadas como profundizar en la comprensión de las vivencias y percepciones de los estudiantes, proporcionando un análisis integral del proceso de intervención. En este sentido, esta experiencia va más allá de abordar la urgente necesidad de mejorar los niveles académicos, posicionándose como un esfuerzo integral para revitalizar el aprendizaje de las matemáticas escolares básicas.

El documento se desarrolló con la asesoría constante del director de trabajo arrojando resultados que se describen en detalle más adelante.

## Justificación

Los factores que han incidido en el rendimiento académico con pocos resultados formativos y el desarrollo incipiente del pensamiento crítico y matemático son diversos. Entre ellos, la falta de motivación surge como un elemento crucial, tal señala Africano (2021). Si un estudiante experimenta desmotivación, es menos probable que preste atención a ciertas situaciones que se le plantean, puede ocurrir que se esfuerce poco por aprender o participar activamente, situación que abre la posibilidad a un estancamiento en su proceso cognitivo, reflejado en bajos niveles académicos (Ricoy & Couto, 2018). Además, “la desmotivación puede desencadenar un ciclo desfavorable, donde el estudiante se sienta cada vez menos animado y más estresados” (Tatis, V. 2024), afectando negativamente su confianza, provocando ausencia de expectativa de éxito y una falta de incentivo hacia el proceso de aprendizaje (Veliz Tejada, 2019).

Otro de factor relevante que alude a la problemática corresponde a la necesidad de cualificación y perfeccionamiento del ejercicio profesional docente, especialmente en el contexto de la concatenación de las nuevas tecnologías con las prácticas de aula orientadas a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares básicas. Incorporar efectivamente las TIC en el aula demanda una familiaridad entre el docente y el uso de estas herramientas, de manera que sea capaz de articularlas en su práctica pedagógica, sin reflejar un modelo tradicional expositivo (Cacheiro, 2018), donde el único cambio es el medio de exposición de los contenidos. Según Cacheiro (2018), la inserción de las TIC en educación demanda una preparación integral, que abarque aspectos tanto pedagógicos como tecnológicos en distintos grados de profundidad, dado que sea posible seleccionar las herramientas adecuadas que correspondan al alcance de los objetivos específicos, pero también planificar las actividades que promuevan la participación, el

trabajo colaborativo y el aprendizaje significativo, incorporando elementos de la lúdica como estrategia de gamificación en el entorno escolar.

Un acercamiento a la cualificación y perfeccionamiento del ejercicio profesional se evidenció durante la emergencia ocasionada por la crisis sanitaria debido al COVID-19, encarando a los docentes a un escenario que demandó una adaptación rápida al uso de las tecnologías, con el fin de mantener la continuidad educativa. Esta transición abrupta puso en manifiesto las debilidades existentes en la infraestructura, las políticas educativas que promueven el acceso equitativo a la tecnología, la conectividad y la preparación tecnológica y pedagógica de muchos establecimientos educativos (Gutiérrez, 2020). Sin embargo, los docentes demostraron una notable capacidad de adaptación y compromiso con su labor, llevando a cabo procesos acelerados de aprendizaje para responder a la urgencia presente en el campo educativo (Gómez, *et al.*, 2021). Por lo tanto, aunque hubo un pequeño avance en la mejora de las competencias tecnológicas y pedagógicas de los maestros durante la crisis del COVID-19, es fundamental reconocer que este proceso debe ser sostenido en el tiempo, para que sea posible encarar las necesidades educativas cambiantes que nos plantea la sociedad actual.

En vista de lo mencionado, es fundamental adoptar métodos de enseñanza innovadores que empleen las TIC y sus potencialidades pedagógicas. Esto permitirá crear entornos de aprendizaje más agradables, dinámicos y prácticos, facilitando el intercambio de conocimientos más allá del aula. De esta manera, “se fomenta la integración tecnológica, la creatividad y la conexión de ideas, promoviendo la construcción de un aprendizaje significativo a través de la praxis en contexto” (Tatis, V. 2024) soportada en una propuesta pertinente de aprendizaje, tal como sostiene Imbernón, Silva, & Guzmán, 2011, (citado en Monsalve-Lorente & Aguasanta, 2020, p.6) “Las TIC permiten al alumnado disponer de un conjunto de herramientas, elementos y

recursos que favorecen la construcción de un ambiente más interactivo y dinámico, donde el aprendizaje es más significativo”.

El documento se enmarca dentro de la línea de investigación Pedagogías Mediadas, que hace parte de la escuela de ciencias de la educación (ECEDU). Esta “ aborda las diversas expresiones y connotaciones que existen alrededor de la pedagogía y sus mediaciones, indagando sobre las posibles relaciones entre educación y tecnología” (Tatis, V. 2024). Es en este sentido, se hace uso de las potencialidades de las TIC, para generar momentos pedagógicos interactivos y dinámicos, que faciliten la asimilación de los objetos de aprendizaje relacionados con las matemáticas escolares básicas.

“Al ofrecer a los estudiantes un entorno de aprendizaje, cooperativo y desafiante, que utilice las TIC mediante estrategias innovadoras y promueva un cambio en las metodologías tradicionales de enseñanza-aprendizaje, se puede incrementar su motivación hacia las matemáticas básicas escolares” (Tatis, V. 2024) de esta manera se mejorarían sus resultados académicos, tal como sostiene Enríquez Vargas, (2019) “es necesario fomentar actividades diferentes en espacios que den rienda a la creatividad, a la socialización y al trabajo en equipo que, con la guía de un docente, lleven a aprendizajes significativos”(P.19), subrayando la importancia de introducir elementos tecnológicos y fomentar actividades creativas, sociales y de trabajo en equipo, que encaminen al discente hacia un aprendizaje significativo y de calidad.

En línea con estas ideas, la implementación de técnicas innovadoras y el uso de las TIC como herramientas de mediación en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares básicas, tienen como objetivo transformar los ambientes de aprendizaje en espacios dinámicos y participativos, incorporando estrategias didácticas que afloren la creatividad y la cooperación entre los estudiantes. De esta manera, no solo se abordan componentes cognitivos, sino también

aspectos socioemocionales relevantes para la formación integral, exaltando con mayor significancia los estándares básicos de competencias.

## El problema de Investigación

### Planteamiento del Problema

A pesar del implemento de reformas educativas, la enseñanza tradicional sigue siendo predominante. Gran cantidad de maestros no ostenta una conciencia acorde con la urgencia educativa de un cambio en las prácticas pedagógicas en el aula (Monteagudo, *et al.*, 2020).

Esto puede atribuirse a factores tales como la limitada inversión en herramientas tecnológicas, la carencia de apoyo didáctico en las escuelas, currículos arraigados a metodologías tradicionales, recursos insuficientes para apoyo en casa, calidad de recursos didácticos, capacitación del cuerpo docente, entornos socioeconómicos de los estudiantes, entre otros (Anaya, *et al.*, 2021). Un ejemplo ilustrativo surge al observar las transformaciones que ha experimentado la humanidad desde múltiples perspectivas impactadas significativamente por la presencia de las TIC, las cuales han reconceptualizado con notoriedad la cosmovisión, las creencias y los comportamientos (Hernández, 2017). Sin embargo, la educación ha quedado rezagada, sin una equivalente modernización en los métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje (Freire *et al.*, 2018).

La rápida evolución de la sociedad, impulsada por las tecnologías emergentes, ha creado una brecha evidente con las prácticas educativas tradicionales. Esto presenta un desafío crucial: apropiarse de las herramientas y los nuevos enfoques que ofrecen las tecnologías modernas (Gómez, 2023). La barrera se demuestra en la ausencia de familiaridad entre docentes y estrategias pedagógicas innovadoras que podrían optimizar los ambientes de aprendizaje y mejorar en los estudiantes los niveles de motivación, atención y participación. No explorar estas estrategias conlleva al riesgo de perpetuar “prácticas pedagógicas tradicionales que pueden no estar alineadas con las necesidades y expectativas de las generaciones nativas digitales” (Tatis,

V. 2024). Esto se manifiesta como un limitante al momento explotar los beneficios que brindan las tecnologías emergentes y merma la oportunidad de construir aprendizajes significativos (Suárez Urquijo, *et al.*, 2019).

En la IE Concentración Simón Araujo de Sincelejo-Sucre, se observa un factor que genera brecha de calidad, las pocas opciones de formación y perfeccionamiento del maestro en el uso adecuado de herramientas digitales vinculadas a nuevas didácticas disruptivas, dificultando el logro de aprendizajes significativos. Como resultado, la enseñanza se realiza en un "contexto impermeable", donde las ideas no se aplican en escenarios concretos, impidiendo su interconexión y la obtención de conclusiones.

Un aprendizaje superficial y abstracto, junto con el temor y la falta de interés que generan las matemáticas escolares básicas, conduce inevitablemente a bajos niveles educativos.

El estudio se enfocará en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria de la IE Concentración Simón Araujo, ubicada en la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, abordando las matemáticas escolares como principal objeto de análisis.

La problemática presentada es muy recurrente en los entornos educativos de la sociedad colombiana, sobre todo en aquellos pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos, donde afloran factores sociales como la presencia de familias disfuncionales, la dificultad del acceso a la educación, la carencia de recursos propios, entre otros, tal como sostiene Hervis (2017), "La situación de pobreza limita el acceso a la educación y obstaculiza el aprovechamiento del estudio y de las oportunidades".

Dado lo expuesto anteriormente, "la investigación busca renovar las prácticas pedagógicas y adaptar la enseñanza a un entorno más favorable para el estudiante y el

aprendizaje de las matemáticas escolares, integrando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación” (Tatis, V. 2024). Esto permitirá crear entornos experimentales donde la praxis cognitiva se pueda realizar en contextos mediado por la construcción colectiva. Lo anterior contribuirá a canalizar en los estudiantes el temor y la resistencia que experimentan hacia las matemáticas escolares, fomentando en su lugar una disposición activa hacia un aprendizaje, el cual percibirán como relevante para su desarrollo, asimismo, tendrán la posibilidad de utilizar herramientas digitales como apoyo en el proceso. En apoyo a esta idea, Lucas, D. (2019), expresa que “Las TIC son uno de los principales escenarios de la socialización de un sujeto del siglo XXI”, resaltando que, “la educación no puede separarse de la aplicación de las nuevas tecnologías; de hecho, para hablar de innovación es imprescindible referirse a su integración en los procesos educativos” (Tatis, V. 2024).

Para la delimitación temporal de la investigación se comprende el período de Julio a noviembre, durante el cual se llevarán a cabo intervenciones pedagógicas destinadas a elevar los niveles académicos y motivacionales en los estudiantes, apoyándose en teorías relacionadas con la motivación educativa. De esta forma, se indagará sobre la manera cómo las estrategias didácticas innovadoras mediadas por el uso de las TIC, pueden impactar significativamente en la estimulación y el desempeño de los educandos vinculados a la experiencia.

Durante el transcurso de la investigación se propende un avance significativo en la mejora de los niveles académicos y un impulso de la inteligencia emocional en cuanto al concepto general de las matemáticas, por medio de la aplicación de un diagnóstico que identifique los aprendizajes débiles y una entrevista que determine las razones de la resistencia al aprendizaje, para luego promover estrategias innovadoras. Con el apoyo de las TIC, estas estrategias pueden ofrecer una solución alternativa a la problemática.

Considerando lo mencionado previamente, se interpone la pregunta problema:

*¿Cómo optimizar los ambientes de aprendizaje relacionados con las matemáticas escolares, para que a través de estrategias pedagógicas emergentes mediadas por las TIC se pueda contribuir al mejoramiento de los niveles de desarrollo cognitivo y motivacional en los estudiantes de grado 5°?*

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Optimizar los ambientes de aprendizaje relacionados con las matemáticas, a través de la implementación de estrategias pedagógicas emergentes mediadas por TIC, de manera que se obtenga un mejoramiento en los niveles académicos y motivacionales de los estudiantes de grado 5°.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar el nivel inicial de los aprendizajes de los estudiantes de grado 5° de básica primaria de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo.

Identificar las barreras a la motivación que presentan en el desarrollo de las clases de matemáticas los estudiantes de grado 5° de básica primaria de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo.

Diseñar y aplicar estrategias didácticas innovadoras mediadas por TIC, con base en pedagogías emergentes.

Evaluar la eficiencia de las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC en los estudiantes de grado 5° de básica primaria de la IE Concentración Simón Araujo.

## Marco Teórico

### Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

#### *Definición de TIC*

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, comúnmente conocidas como TIC, son definidas de diversas maneras por múltiples autores y fuentes científicas, a continuación, se exponen algunas de estas definiciones de autores de libros y artículos científicos.

La UIT es la comisión especialista responsable de la regulación de las TIC y regula las comunicaciones internacionales entre los estados miembros y las empresas. Identificó que, el Estado Colombiano había adoptado una definición de este concepto:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC- pueden definirse como el conjunto de instrumentos, herramientas o medios de comunicación como la telefonía, los computadores, el correo electrónico y la Internet que permiten comunicarse entre sí a las personas u organizaciones (Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), 2004).

Años más tarde, el 3 de noviembre del 2014, la UIT adopta una definición formal para estas tecnologías, teniendo en cuenta que, habiendo percibido que el vocablo "tecnologías de la información y la comunicación" (TIC) era fuertemente aplicado y no existía una tesis formalizada en los archivos de la UIT. Así pues, tras un prolongado debate, el grupo delegado de la UIT para tal labor optaron por seleccionar una definición cómoda del vocablo "TIC":  
“Tecnologías y equipos que tratan (por ejemplo, acceden, crean, compilan, almacenan,

transmiten, reciben, divulgan) información y comunicación” (UIT, 2014). Entiéndanse entonces las TIC, como las tecnologías que facilitan la generación, el almacenamiento, el transporte y la forma como se muestra la información en forma de voz, datos, texto y video, incluyendo sistemas de telecomunicaciones, equipos y servicios informáticos.

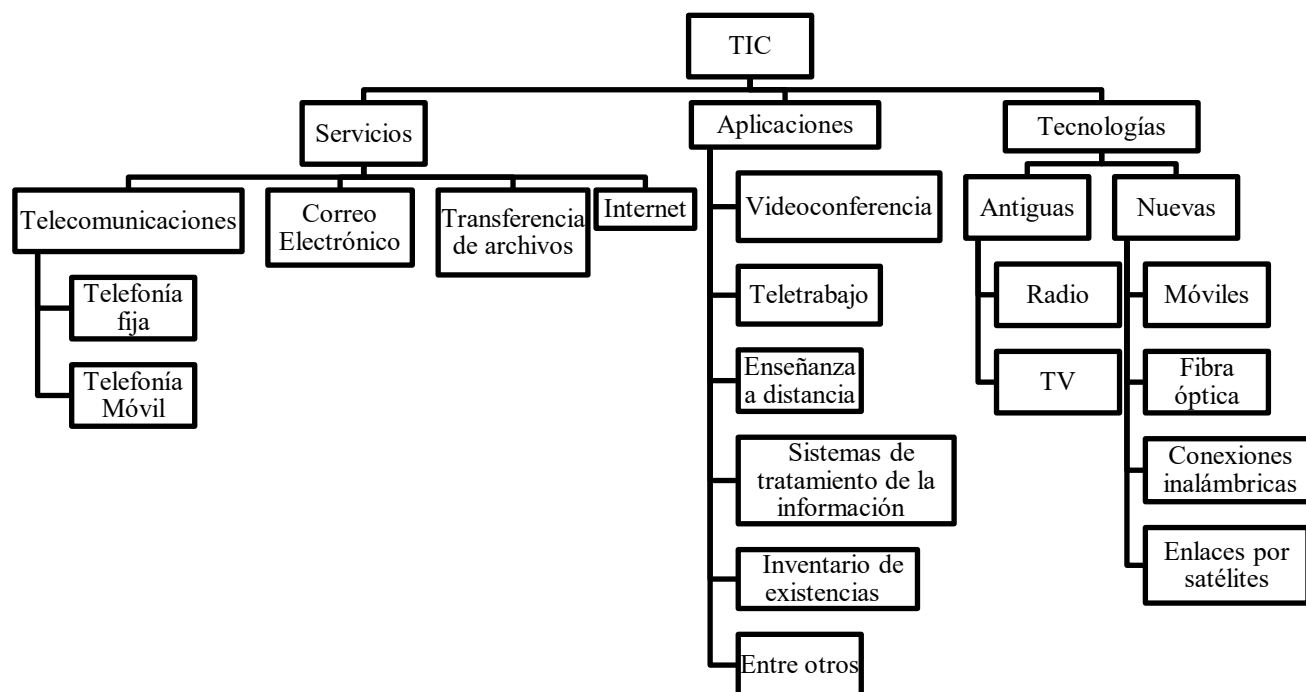
Por su parte, la OCDE, define las TIC como "los equipos y servicios relacionados con la captura, almacenamiento, procesamiento, transmisión y presentación de información de voz, datos y vídeo, incluidas las tecnologías de telecomunicaciones y las de computación" (OECD, 2006).

De la misma forma, la Comisión De Las Comunidades Europeas utiliza el término TIC haciendo alusión a “una gama amplia de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001).

Ahora bien, dentro de la definición de la Comunidad Europea, requiere precisar a qué se refiere con servicios, aplicaciones y tecnologías, en la **Figura 1** se realiza dicha explicación:

**Figura 1**

*Clasificación de las TIC Según la Comisión Europea*



*Nota.* Adaptado de *Comisión de las Comunidades Europeas. Fuente. Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo (2001).*

Desde la perspectiva de autores y sus publicaciones bibliográficas, se destacan las siguientes definiciones relacionadas con las TIC:

Para autores como Sloep & Manderveld (2011), las “Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas y recursos para crear, almacenar, gestionar y transmitir información, así como para relacionarse entre sí en contextos de aprendizaje y trabajo”. De modo similar, Tomei (2012) define las TIC como “las herramientas y los recursos utilizados para la creación, gestión y transmisión de información, así como para la comunicación y la colaboración”. En el mismo orden de ideas, Andrews (2013) afirma que las TIC “se refieren al conjunto de herramientas, recursos y tecnologías digitales utilizadas para acceder, crear,

procesar, almacenar y compartir información, así como para comunicarse y colaborar en diversos contextos educativos y sociales.”. Finalmente, Brooks (2014) menciona que las TIC “engloban los medios digitales y electrónicos utilizados para crear, almacenar, compartir y transferir información, así como para facilitar la comunicación y la colaboración en entornos educativos y laborales.”

Con relación a los artículos científicos en los que se aporta la definición de TICs, se encontraron los siguientes referentes:

Othman & Razak (2021), establecen que “Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se refieren al conjunto de tecnologías digitales que permiten la captura, el procesamiento, el almacenamiento, la transmisión y el intercambio de información a través de diversos dispositivos y plataformas”. Al mismo tiempo, Abidin & Razak (2020) establecen que las TIC “engloban una variedad de herramientas, dispositivos y aplicaciones digitales que facilitan la creación, el intercambio y el acceso a la información, así como la comunicación y la colaboración entre individuos y grupos”. Finalmente, se hace referencia a Wu & Chen (2020) aclaran que las TIC “comprenden una amplia gama de herramientas, dispositivos y aplicaciones digitales que permiten el acceso, la creación, la manipulación y el intercambio de información, así como la comunicación y la colaboración en línea”.

Estas definiciones muestran que las TIC incluyen un gran compendio de herramientas que se utilizan para gran diversidad de ámbitos, incluido el educativo.

### ***Evolución de las TIC***

El progreso de las TIC ha sido notable y muy acelerada en el transcurso de las últimas décadas, marcada por múltiples avances significativos en diversas áreas como los negocios, la

educación, el marketing, la salud, entre otras. En una línea de tiempo evolutiva se puede describir el avance de las TIC de la siguiente manera:

**Inicio de la Computación.** Durante la etapa inicial de la computación, que abarca aproximadamente desde la década de 1940, las TIC experimentaron una evolución significativa que sentó las bases para el mundo digital moderno. Aunque en esta etapa las computadoras solo eran utilizadas principalmente por instituciones gubernamentales y académicas para cálculos científicos y militares, definitivamente sentó la base para la evolución de las computadoras que se usan hoy en día para el aprovechamiento de las TIC.

**Transistores y Circuitos Integrados.** Luego de las primeras supercomputadoras, en la década de 1950 y 1960, se introdujeron los transistores y los circuitos integrados, lo que permitió disminuir el tamaño de las computadoras al tiempo que se mejoraba su velocidad de respuesta y su confiabilidad y se disminuía un poco su costo. Al respecto de la creación de circuitos integrados, Jack (1964) expresó:

Llegué a la conclusión de que una empresa podría construir un circuito integrado con todos los componentes de un circuito que se necesitaban.

Podríamos poner todos los componentes juntos en un pedazo de silicio, y éste sería el enfoque que tomaríamos.

**Sistemas Operativos y Lenguajes de Programación.** Simultáneamente con la salida de los transistores y circuitos, se desarrollaron los primeros sistemas operativos y lenguajes de programación, de esta manera, el hombre pudo facilitar la interacción con las computadoras y le

brindó a un gran número de personas la posibilidad de utilizar las computadoras de manera efectiva y eficaz para la resolución de sus problemas.

**Redes de Computadoras.** A finales de la década de 1960, surgió ARPANET en los Estados Unidos, así fue como se establecieron las primeras redes de computadoras y se configuraron los cimientos para la aparición del Internet. Sin duda alguna, uno de los grandes hitos de la evolución de las TICs ha sido el permitir la interconexión de información entre computadoras.

**Conectividad Móvil.** A partir de la década de 1990, se produjo un crecimiento exponencial de la tecnología móvil, con el desarrollo de teléfonos celulares y dispositivos portátiles cada vez más avanzados, más accesibles, más portables y con mejores funcionalidades, lo que permitió la comunicación y el acceso a Internet desde cualquier lugar.

**Auge de las Redes Sociales y la Web 2.0.** Para la década de los 2000, aparecen las llamadas redes sociales como Facebook, Twitter (ahora X), Instagram y YouTube, con aspectos relacionados con la web 2.0 ahora como una manera de interacción directa del usuario que abre la posibilidad a la colaboración en línea.

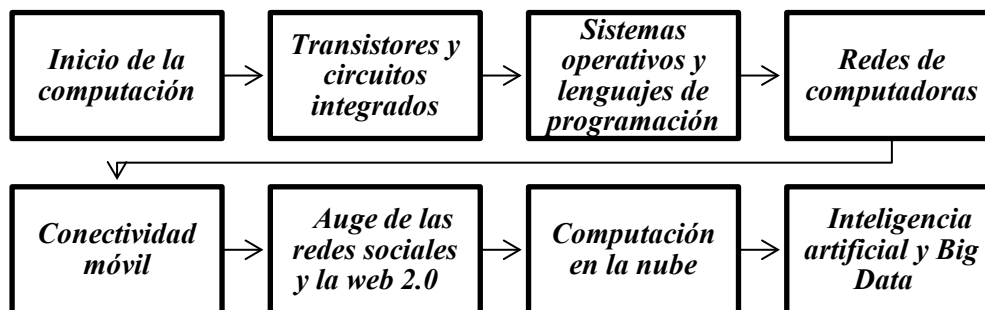
**Computación en la Nube.** En la última década, el almacenamiento en la nube ha experimentado un aumento considerable en popularidad y adopción en diversas áreas productivas de la vida moderna, facilitando el acceso a aplicaciones y servicios a través de Internet y transformando la manera en que se administran y comparten los datos. En cuanto a la definición de computación en la nube o Cloud Computing, la National Institute of Standards and Technology (2011) describe que “se refiere a la entrega de servicios de computación a través de Internet, permitiendo el acceso bajo demanda a recursos compartidos como almacenamiento, servidores, redes y aplicaciones, sin necesidad de poseer una infraestructura física local”.

**Inteligencia Artificial y Big Data.** Así mismo, el ascenso de las TIC ha mostrado adelantos reveladores en ámbitos como la inteligencia artificial y el análisis de datos, lo que ha dado lugar a nuevas aplicaciones y servicios basados en algoritmos avanzados de aprendizaje automático y técnicas de análisis de cantidades masivas de información que han tenido una gran acogida, sobre todo en el ámbito educativo. En referencia a la definición de Big Data el McKinsey Global Institute (2011) menciona que:

Es el conjunto de datos extremadamente grandes y complejos que pueden ser analizados para revelar patrones, tendencias y asociaciones, especialmente relacionadas con el comportamiento humano y las interacciones en línea. Estos conjuntos de datos suelen caracterizarse por su volumen, velocidad y variedad, lo que presenta desafíos significativos para su almacenamiento, procesamiento y análisis utilizando métodos y herramientas tradicionales de gestión de datos.

Es entonces que, progreso de las TIC ha sido de continuo desarrollo y avance tecnológico, lo que ha generado cambios drásticos en la manera como los usuarios se relacionan en los diferentes aspectos de su vida.

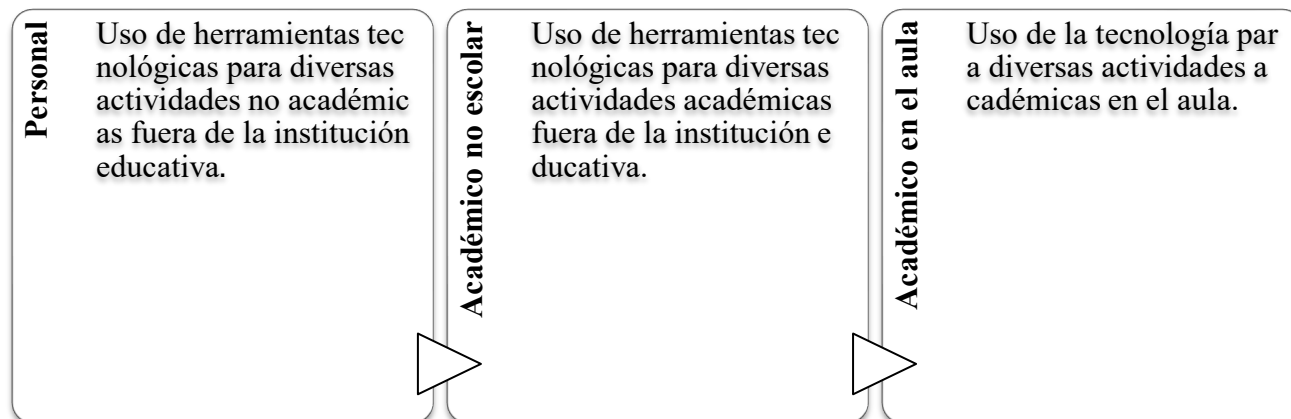
La **Figura 2** resume las etapas de la evolución mencionadas.

**Figura 2***Evolución de las TIC****Importancia de las TIC en la Educación***

Utilizar las TIC en el ámbito educativo es una práctica pedagógica que se ha hecho notoria con el pasar de los años, transformando radicalmente la manera en la que se generan los aprendizajes. Actualmente, las TIC han dejado de ser consideradas meras herramientas complementarias a convertirse en elementos esenciales dentro de los momentos pedagógicos. Es así como se ha venido impulsando la importancia de promover una educación que responda a las exigencias del mundo actual.

Con relación a las llamadas *competencias digitales*, Díaz-García *et al.* (2020) mencionan que, “son el conjunto de conocimientos y habilidades que posee el alumnado referente al dominio de diferentes recursos tecnológicos y su consideración en sus diversas tareas académicas y/o actividades formativas, desde un punto de vista ético, seguro y responsable”.

Respecto al uso de las TIC por parte del estudiantado, Díaz-García *et al.*, (2019) destaca tres ámbitos de uso descritos en la **Figura 3**:

**Figura 3***Uso de las TIC por estudiantes**Fuente. Díaz-García et al. (2019).*

Lo dicho hasta aquí supone que, cuando los estudiantes y docentes acceden a una extensa variedad de medios educativos en línea, se perfecciona el acto educativo, al tener a la mano diversidad de fuentes de información y perspectivas diversas sobre un mismo tema. Habría que decir también que, en lo que tiene que ver con la necesidad de los estudiantes de acceder a internet, González Vidal (2021) afirma que contar con acceso a Internet en casa abre la posibilidad al alcance de contenidos digitales beneficiosos para el aprendizaje del estudiante, siempre y cuando se controle el acceso.

Sin embargo, la disponibilidad y el acceso a internet no es la única arista que se debe tener en cuenta a la hora de identificar la influencia de las TIC en educación, en ese sentido Poveda-Pineda & Cifuentes-Medina (2020) subrayan la relevancia de emplear y ajustar la tecnología para atender a una variedad de ritmos de aprendizaje, y aluden que la tecnología, por sí sola, no representa un elemento innovador. La distinción fundamental entre el enfoque tradicional de enseñanza y el aprendizaje mediado por tecnología radica en el papel tanto del estudiante como del docente, así como en la estrategia pedagógica empleada para promover una interacción efectiva entre el estudiante y las fuentes de información. Asimismo, los profesores

tienen la opción de emplear herramientas como presentaciones multimedia, simulaciones interactivas y software educativo con el fin de incrementar la dinamicidad y el atractivo de las clases para los estudiantes. Por otra parte, las TIC posibilitan la individualización del aprendizaje al amoldar los objetos y las estrategias según las características particulares del alumno.

En este contexto, empleo de las TIC en la educación repercute ofreciendo oportunidades de interacción, participación y expresión, cultivando la imaginación y el valor para los docentes y alumnos (Cuetos Revuelta *et al.*, 2020).

Considerando lo expuesto hasta ahora, para beneficiarse de los atributos positivos que ofrecen las TIC en el aula, es necesario contar con docentes que posean habilidades y conocimientos tanto tecnológicos como didácticos. Por ello, la formación docente se establece actualmente como un elemento primordial de las políticas educativas. En este sentido, se están revisando y actualizando los planes de formación docente, incorporando asignaturas que conduzcan al desarrollo de competencias digitales, para elaborar estrategias didácticas que mejoren los niveles educativos, a través de la implementación de las TIC (Parody *et al.*, 2023).

Por otro lado, con el auge de la web 2.0 y el aprendizaje colaborativo mediado por la implementación de herramientas TIC, se facilita la construcción del conocimiento mediante la colaboración entre estudiantes y docentes, mediante softwares, correos electrónicos, foros en línea, wikis y plataformas de aprendizaje colaborativo, fomentando de esta manera el intercambio de ideas, el fortalecimiento de las relaciones sociales y la comunicación efectiva.

Además, el uso de las redes sociales, lejos de ser considerado un problema social, podría ser aprovechado por los docentes como una herramienta para que los estudiantes desarrollen competencias digitales al buscar y evaluar la información que consumen en dichas plataformas, y

para que generen contenido educativo utilizando las funcionalidades que estas redes les proporcionan.

Por último, las TIC en la educación ofrecen flexibilidad y accesibilidad desde lugares remotos o de difícil acceso, permitiendo a los estudiantes aprender sin limitaciones temporales o espaciales.

### ***Herramientas TIC Utilizadas en la Enseñanza de las Matemáticas***

La integración de herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas ha cambiado la forma como se abordan los conceptos y se fomenta la lógica matemática en las prácticas de aula. Con el impulso de la era digital, las TIC ofrecen tanto a educadores como a estudiantes una amplia variedad de herramientas innovadoras que permiten mejorar el entendimiento de los principios matemáticos para la resolución de los problemas cotidianos. A continuación, se hace una breve reseña de algunas herramientas TIC que pueden potenciar los momentos pedagógicos relacionados con la enseñanza de las matemáticas:

**Geogebra.** Software de acceso gratuito que facilita la creación de construcciones geométricas, la realización de cálculos algebraicos y la exploración de conceptos matemáticos en un entorno interactivo. Esta herramienta es ampliamente utilizada para la enseñanza de geometría, álgebra, cálculo y estadística, ya que permite múltiples representaciones de los objetos desde diversas perspectivas. Por ejemplo, Moreno, Villacrés, & Cabrales (2023) destacan que esta sea una herramienta que admite “crear construcciones geométricas interactivas, explorar funciones matemáticas, realizar cálculos simbólicos y numéricos, y visualizar gráficas y datos”.

**Kahoot.** Plataforma de juegos en línea que facilita la creación de cuestionarios, encuestas y actividades de preguntas y respuestas, permitiendo al alumnado participar en tiempo real y de forma interactiva. Es una herramienta divertida y motivadora que puede utilizarse para repasar

conceptos matemáticos y evaluar el progreso de los estudiantes. Lupaca & Limachi (2024)

destacan seis características importantes de *Kahoot*, que se plantean a continuación:

#### Figura 4

*Características de Kahoot*

Adaptable	Simple	Diversidad	Motivante	Global	Gratis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite crear juegos de una manera rápida sobre cualquier tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciona en cualquier dispositivo móvil y con una buena conexión a internet o Wi-fi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a reforzar los conocimientos que vieron en clase, introducir temática, fomentar el trabajo en equipo, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideal para el conocimiento o fuera de una clase de pizarrón y marcador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les permite a jóvenes conectarse en cualquier día y sin restricción de horario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se necesita pagar para usarlo.</li> </ul>

*Fuente.* Lupaca & Limachi (2024).

**Desmos.** Es una calculadora gráfica en línea que permite realizar gráficas de funciones, explorar relaciones matemáticas y realizar análisis numérico. De igual forma, es útil para enseñar conceptos de funciones, ecuaciones y geometría analítica, y cuenta con una interfaz de fácil uso.

En palabras de Basilio et al. (2023), *Desmos* es “una calculadora súper científica, capaz de realizar gráficos, obtener áreas de funciones de una o quizás hasta dos variables, así como las ecuaciones, además se puede instalar en aplicativos móviles, como celulares o tablets”.

**Wolfram Alpha.** Es un motor de búsqueda que proporciona respuestas y soluciones a consultas matemáticas y científicas. Los estudiantes pueden utilizarlo para resolver problemas matemáticos, calcular integrales, encontrar soluciones algebraicas y explorar conceptos matemáticos de manera interactiva. Tal como destaca Jeltsch (2022), esta herramienta “fortalece el proceso educativo, ya que les permite poder sacar sus propias conclusiones mediante el estudio y la experimentación, así como, elaborar sus propias conclusiones, e interpretaciones, a raíz de este otro elemento visual que lo sustenta”

**Matific.** Plataforma educativa digital que proporciona actividades matemáticas interactivas y juegos diseñados para estudiantes de niveles primario y secundario, promoviendo el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en un entorno lúdico y dinámico. Guerrero *et al.* (2021) citado por Muñoz Valencia & Rodríguez Barreto (2022), afirma que *Matific* permite “crear recursos educativos digitales que puedan visualizarse desde cualquier motor de búsqueda de la web o un visualizador de libros multimediales o electrónicos, etc. convirtiéndose en el productor de material de aprendizaje dinámico, versátil y atractivo para los estudiantes”.

**Buzzmath.** Es una plataforma de aprendizaje matemático online, orientada a estudiantes de primaria y secundaria. Ofrece una variedad de actividades interactivas, lecciones y juegos creados con el fin de facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Está dirigida a alumnos de entre 6 y 16 años, ofreciendo miles de problemas matemáticos para resolver de manera entretenida e interactiva con el objetivo de mejorar sus habilidades en esta área. Entre sus ventajas se incluye la posibilidad para los docentes de hacer anotaciones del progreso individual a través de informes detallados.

**Microsoft Math Solver.** Es una herramienta en línea gratuita que posibilita resolver problemas matemáticos utilizando la cámara de su dispositivo o escribiendo la ecuación manualmente en la pantalla del dispositivo. Proporciona soluciones paso a paso y explicaciones detalladas para una amplia variedad de problemas matemáticos, de manera que no solo muestra la solución del problema matemático, sino que permite que el estudiante comprenda el proceso paso a paso. Tal como afirma Castro Morales *et al.* (2021), “la aplicación Microsoft Math Solver es un recurso gratuito que brinda ayuda con una variedad de opciones para la resolución de

problemas que incluyen aritmética, álgebra, trigonometría, cálculo, estadísticas y otros temas utilizando un solucionador matemático avanzado con IA”.

**Scratch.** Presta servicio en línea de programación visual que admite a los estudiantes generar proyectos interactivos y juegos a través el uso de “bloques de código”, también conocida como programación por bloques. Aunque no es exclusivamente una herramienta de matemáticas, Scratch puede utilizarse para enseñar conceptos matemáticos, como algoritmos, geometría y álgebra, de manera creativa y divertida, de manera que, al usar Scratch en las matemáticas “se incentivan unas competencias de pensamiento numérico, variacional, espacial, aleatorio y de procesamiento de datos que ayudan a generar procesos de aprendizaje significativo” (Durango-Warnes & Ravelo-Méndez, 2020).

Estas son solo algunas de las herramientas TIC utilizadas en la enseñanza de las matemáticas. Cada una ofrece diferentes funcionalidades y ventajas, pero todas tienen como objetivo facilitar la comprensión de los objetos de aprendizaje en matemáticas y mejorar la experiencia de aprendizaje. Debe enfatizarse que, tal como advierte George Reyes (2020), no se trata simplemente de añadir dispositivos tecnológicos a las estrategias de enseñanza de manera indistinta, sino de seleccionar cuidadosamente contenidos digitales o crearlos con el fin de dirigir el aprendizaje hacia conocimientos específicos que mejoren el rendimiento escolar.

### ***Ventajas y Desventajas de la Integración de las TIC en el Aula de Matemáticas***

Hasta este punto, se ha demostrado que las TIC en el aula suponen un gran número de ventajas, sin embargo, su uso también trae consigo una serie inconvenientes. A continuación, se hace una síntesis de los pros y contras de tal implementación:

En cuanto a las ventajas ofrecidas por las TIC en el área de matemáticas, resalta la amplia variedad de elementos *online*, que sin duda alguna enriquecen la enseñanza y el aprendizaje.

Asimismo, las herramientas tecnológicas abren posibilidades a la interacción con conocimientos de manera más, atractiva y activa, lo que contribuye a un mayor compromiso con el aprendizaje. Al mismo tiempo, las TIC permiten alinear los propósitos y objetos de aprendizaje a las características particulares del alumnado, permitiendo así una orientación más individualizada, diferenciado e inclusivo para el caso de la realización de ajustes razonables a los estudiantes que lo requieran. Por otro lado, las herramientas TIC relacionadas con geometría dinámica o calculadoras gráficas, pueden ayudar a crear representaciones de conceptos abstractos, facilitando la comprensión y la colaboración en la generación de conocimientos a través de plataformas en línea y herramientas de colaboración web.

Al hablar de las desventajas de incorporar de las TIC en el aula, quizás la más relevante es la llamada brecha digital, es decir, la desigualdad de acceso a la tecnología o la no disponibilidad de herramientas tecnológicas podría limitar la efectividad de la integración y hacer más notorias las desigualdades educativas. También, teniendo en cuenta la excesiva dependencia tecnológica que los jóvenes demuestran en la actualidad, juega en contra puesto que, en algunas ocasiones, los estudiantes pierden la capacidad para realizar cálculos mentales básicos, sino que dependen 100% de calculadoras u otras herramientas matemáticas digitales. En el mismo orden de ideas, emplear dispositivos tecnológicos en las clases puede ser una fuente de distracción para algunos estudiantes, quienes podrían verse tentados a utilizarlos para actividades no relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas. Por otro lado, para aquellas instituciones educativas con recursos limitados, puede resultar poco viable la adquisición y el mantenimiento de este tipo de dispositivos. Por último, incorporar de una mejor manera las tecnologías digitales en el entorno educativo requiere capacitación previa por parte de los docentes con respecto a este

tipo de herramientas, lo que puede representar un desafío, si no se tiene espíritu de aprendizaje autónomo y de actualización de conocimientos.

Entonces, aunque incluir las nuevas tecnologías en las clases de matemáticas puede ofrecer numerosas ventajas, también genera plantea retos importantes que al tener en cuenta pueden maximizar su efectividad y minimizar sus posibles inconvenientes.

## **Estrategias Didácticas Innovadoras (EDI)**

### ***Concepto y Características de las EDI***

Las estrategias didácticas son métodos que los maestros implementan para viabilizar la construcción de conocimientos, para ello es importante que despierten la curiosidad e impulsen la participación, de manera que se adapten a los objetos de aprendizaje abordados y que se ajusten a los intereses de los educandos.

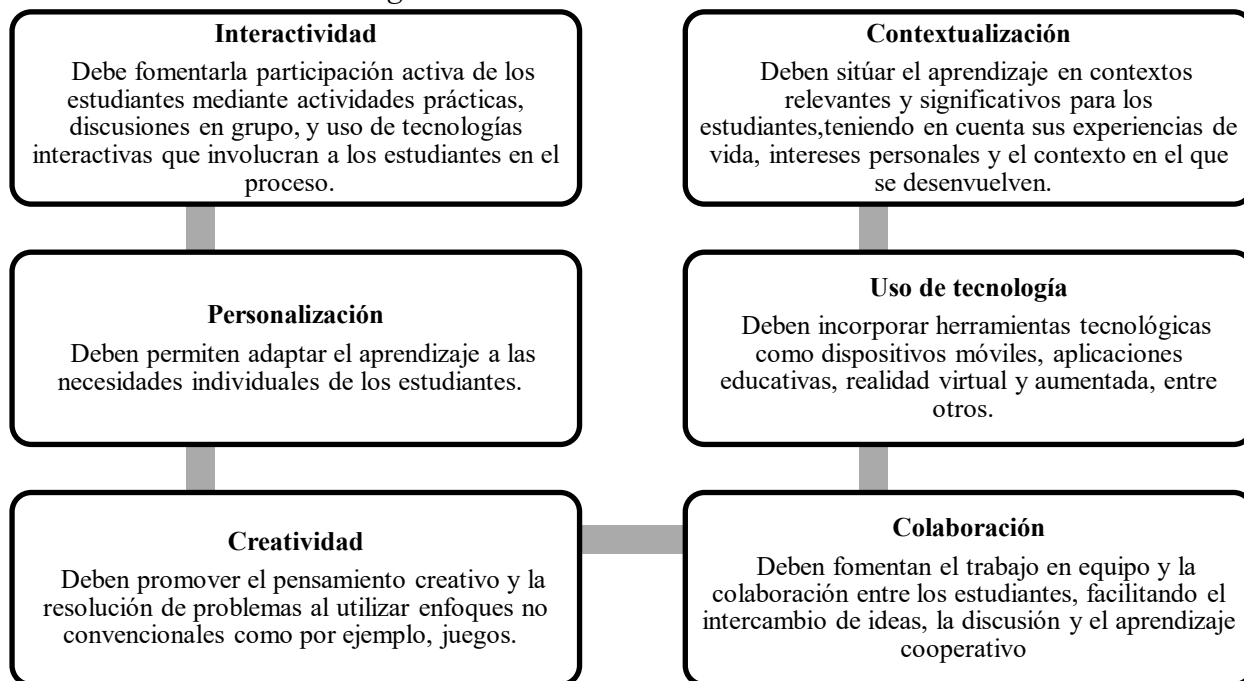
Tal como lo expresa Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014): “las estrategias didácticas son recursos metodológicos que promueven la construcción de conocimientos significativos en los estudiantes, mediante la activación de procesos cognitivos, emocionales y sociales que facilitan su aprendizaje”.

Ahora bien, las estrategias didácticas innovadoras son enfoques pedagógicos que incorporan nuevas tecnologías, métodos de enseñanza creativos o enfoques no convencionales para mejorar el proceso de aprendizaje. Estas estrategias buscan romper con las prácticas pedagógicas tradicionales y ofrecer experiencias educativas más dinámicas, que respondan a los estándares sociales y de los estudiantes del siglo XXI. Algunos ejemplos de EDI incluyen el *aprendizaje basado en proyectos (ABP)*, el uso de simulaciones y juegos educativos, el aprendizaje utilizando dispositivos como tabletas o smartphones, el diseño de aulas invertidas, el uso de realidad virtual y aumentada, los códigos QR, la gamificación, entre otros.

En cuanto a las características que deben tener las estrategias didácticas para ser consideradas innovadoras se encuentran:

### Figura 5

#### *Características de las Estrategias Didácticas Innovadoras*



En términos generales, las EDI se distinguen por su orientación hacia el alumno, la integración original de recursos tecnológicos, la promoción de la interacción y el trabajo colaborativo, y la habilidad para adaptar el proceso educativo de manera relevante y ajustada a las necesidades.

#### *Estrategias Didácticas Innovadoras Aplicables a la Enseñanza de las Matemáticas*

A continuación, se presenta una descripción concisa de enfoques pedagógicos innovadores que pueden implementarse en la enseñanza de las matemáticas:

Una de las principales estrategias es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En este modelo, los estudiantes se involucran en proyectos prácticos que les brindan la oportunidad de

aplicar los conceptos adquiridos, considerando su entorno y realidad. Este enfoque promueve el trabajo en equipo, la indagación y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.

**Figura 6.**

*Pasos para Implementar el ABP*



*Fuente.* Paredes Rodriguez (2022).

Otra de las estrategias didácticas innovadoras que ha venido ganando cada vez más seguidores son las simulaciones y juegos educativos donde el alumnado puede vivenciar escenarios de la vida real de manera segura y controlada al tiempo que desarrollan habilidades prácticas mientras se divierten. En este punto, entra el concepto de *Gamificación*, Gaitán (2013) citado por Hernández-Peñaranda, Jaramillo-Benítez, & Rincón-Leal (2020), explica que la gamificación es una estrategia educativa que adapta la esencia de los juegos al ámbito de la educación, con el propósito de alcanzar tres metas: mantener el interés del alumno, incentivar la

motivación y recompensar el progreso en actividades en las que el estímulo principal es el propio proceso de aprendizaje.

Una tercera estrategia didáctica innovadora consiste en aprovechar los dispositivos móviles como tabletas y smartphones para que los estudiantes pueden acceder al contenido educativo en cualquier momento y lugar, personalizando su aprendizaje y promoviendo la autonomía individual, lo que se conoce como aprendizaje móvil.

El modelo de aula invertida, también conocido como *flipped Classroom*, representa la cuarta estrategia pedagógica innovadora destacada en este contexto. En este enfoque, los estudiantes se familiarizan con los contenidos teóricos de manera autónoma, utilizando recursos multimedia desde casa. El tiempo presencial en clase se destina a actividades aplicadas, debates y trabajo colaborativo, lo que favorece una mayor participación e intensificación del proceso de aprendizaje. Este cambio en la distribución del tiempo implica una transformación adicional en los roles tanto de los estudiantes como de los profesores, ya que los alumnos dejan de ser meros receptores pasivos en el modelo tradicional para asumir un papel activo en el proceso educativo (Fornons Jou & Palau Martin, 2021).

Por último, la realidad virtual y la realidad aumentada proporcionan experiencias inmersivas donde los estudiantes pueden explorar entornos virtuales o interactuar con objetos tridimensionales, enriqueciendo el proceso de aprendizaje con elementos visuales y experienciales. Como mencionan Sousa, Campanari, & Rodrigues (2021), La experiencia de la realidad virtual consiste en sumergir al estudiante en un entorno virtual que simula de manera muy cercana la realidad. En este contexto, el individuo tiene la posibilidad de interactuar con objetos virtuales, lo que implica la exploración y navegación de espacios tridimensionales,

además de la interacción en tiempo real con los componentes dentro de ese entorno a través de estímulos sensoriales humanos.

### ***Aplicación Exitosa de Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas***

En este apartado, se mencionan publicaciones en las que se evidencia la aplicación exitosa de las estrategias innovadoras mencionadas hasta el momento en la enseñanza de las matemáticas:

La investigación de Cusicagua Arroyo (2023), Se enfoca en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para mejorar el desempeño académico en Matemáticas del estudiantado de quinto grado de una Institución Educativa de nombre Ligdano Chávez, ubicada en Quito, capital de Ecuador. El estudio se propuso cimentar las bases teóricas que sustentan el uso del ABP, además de generar un diagnóstico del nivel de comprensión matemática de los estudiantes y diseñar una propuesta de actividades basada en el ABP. Entre las conclusiones obtenidas, se destaca que la revisión teórica respalda la aplicación del ABP y que el diagnóstico del nivel de los estudiantes permite adaptar las actividades a sus necesidades individuales. Se sugiere personalizar las actividades, implementar una evaluación continua y ofrecer formación docente y apoyo continuo para asegurar el éxito del ABP en el aula y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas.

Por su parte, Tenecela Jerez et al. (2024) se ocupan del desafío crítico que enfrentan los alumnos de educación general en su nivel básico, que van en séptimo año, en cuanto a las habilidades de resolución de problemas en Matemáticas. Para abordar esta problemática, propusieron diseñar e implementar una estrategia basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la escuela Ángel Polivio Chávez, en Cuenca (Ecuador), dividida en tres fases:

preparación, implementación, evaluación y ajuste. Este enfoque incluyó la formación docente, la creación de problemas significativos y la realización de evaluaciones alineadas con el ABP.

Después de aplicar el ABP, se observaron mejoras sustanciales en la comprensión de problemas, el razonamiento lógico, la aplicación de conceptos y la capacidad para enfrentar situaciones novedosas.

En cuanto a las simulaciones y juegos educativos, se destacan dos investigaciones relevantes. El estudio realizado por Ramírez-Orozco (2022) tiene como objetivo evaluar de manera cualitativa el impacto de dos videojuegos con temática meteorológica en el desarrollo de competencias matemáticas para abordar problemas relacionados con el cambio climático. Estos juegos no solo proporcionan, un enfoque STEM al ofrecer elementos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas esenciales para solventar situaciones reales, sino que también estimulan la curiosidad de los niños. Además, los análisis cualitativos de las entrevistas posteriores a las sesiones de juego revelaron que los estudiantes supervisaban su propio aprendizaje, evaluaban la información presentada, demostraban conciencia del nuevo conocimiento adquirido y emitían juicios sobre su proceso de aprendizaje.

Por su parte, Méndez, López y Aguirre (2020) parten de los hallazgos de la prueba PLANEA, que revela que el 59% de los estudiantes de sexto grado tienen un nivel insuficiente en matemáticas. Con base en esto, desarrollaron un juego utilizando una metodología ágil de prototipado rápido, con el propósito de servir como una herramienta de apoyo para que los estudiantes refuercen sus conocimientos en matemáticas. El juego se fundamenta en el aprendizaje basado en retos, sumergiendo al estudiante en un entorno donde debe aplicar su experiencia y conocimientos matemáticos para abordar problemas y encontrar objetos e instrumentos que le ayuden a resolverlos. La efectividad del juego fue validada a través de una

encuesta de satisfacción, la cual reveló que el 95% de los encuestados expresaron su agrado por el juego y consideraron su utilidad tanto para estudiantes como para profesores.

En relación al aprendizaje móvil, Rodríguez-Cubillo, Del Castillo y Arteaga-Martínez (2021) llevaron a cabo un análisis del manejo de aplicaciones móviles educativas en entornos escolares como una opción para perfeccionar el desempeño en matemáticas. Realizaron una revisión sistemática centrada en los beneficios que estas aplicaciones pueden ofrecer en el desarrollo de competencias matemáticas en etapas tempranas. Como resultado, concluyeron que la mayoría de las evidencias sugieren un impacto positivo derivado del uso de aplicaciones móviles educativas en el aula, tanto en el rendimiento académico y la motivación como en las actitudes de aprendizaje de los estudiantes en el ámbito de las matemáticas.

Siguiendo la misma línea de pensamiento, Pozo-Oña y Vega-Illescas (2022) llevaron a cabo una investigación que examina el progreso de asimilación de los objetos de aprendizaje relacionados con los números reales, por medio de la integración de la tecnología móvil. En este caso, los autores utilizaron la aplicación Mathway en un estudio cuasi experimental con grupos intactos, adoptando un enfoque cuantitativo respaldado por documentación. Los hallazgos fueron examinados mediante el software SPSS, y las medidas de tendencia revelaron que el alumnado al emplear dispositivos móviles en su proceso de aprendizaje obtuvo resultados superiores en comparación con quienes no lo hicieron.

Al respecto de las *Flipped Classrooms*, Catalán (2021) ofrece un estudio de Investigación-Acción que examina el efecto de la implementación de este modelo en la enseñanza de las Matemáticas y los resultados obtenidos después de cinco años de experiencia. Los resultados revelan una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes, lo que

confirma que este enfoque favorece la optimización del tiempo en clase y mejora significativamente la atención a la diversidad de los alumnos.

Así mismo, Martínez y Panesso (2021) llevaron a cabo la implementación de la metodología de Aula Invertida, conocida como Flipped Classroom, como parte de una intervención didáctica para fortalecer las competencias del área de matemáticas en población de estudiantes de séptimo y octavo grado de la educación básica. Con este propósito, diseñaron una propuesta en la que se emplea el modelo de aula invertida para trasladar la responsabilidad del aprendizaje al estudiante, permitiéndole asumir un papel activo que le permita conocerse mejor y establecer su propio ritmo de aprendizaje. Los resultados obtenidos destacan las ventajas de este enfoque, que incluyen la capacidad del estudiante para aprender a su propio ritmo, participar en el aprendizaje colaborativo, profundizar en los contenidos hasta su completa comprensión, y otorgar al docente un papel de facilitador del proceso. Sin embargo, los autores también señalan algunos inconvenientes, como la desigualdad en el acceso a las herramientas tecnológicas y las dificultades inherentes a las matemáticas, como la falta de bases previas, errores en conceptos geométricos o algebraicos, y problemas contextualizados.

La revisión de experiencias exitosas que emplean realidad virtual y aumentada en la enseñanza de las matemáticas reveló dos resultados destacados. Castro Escobar (2023) presentó un modelo de realidad aumentada para mejorar las competencias matemáticas en estudiantes de grado 11 en instituciones educativas de Colombia. Este modelo surgió en respuesta a las deficiencias detectadas por el autor en el razonamiento lógico, la comunicación y la resolución de problemas de los estudiantes. Las derivaciones indicaron que recurrir a la realidad aumentada a través de una aplicación móvil puede tener un efecto positivo en la asimilación de los contenidos matemáticos, estimular el interés por el aprendizaje, y permitir que los estudiantes

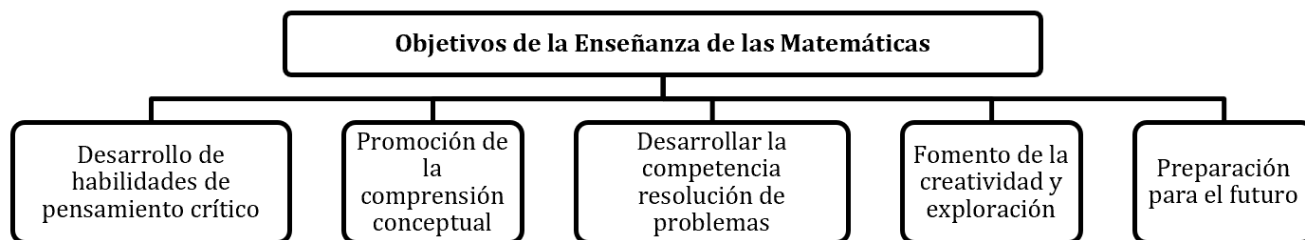
dediquen más tiempo a explorar la aplicabilidad de las operaciones matemáticas en su vida diaria, fomentando así la resolución creativa de problemas y la propuesta de soluciones.

En su trabajo, Chica, Zambrano y De la Peña (2024) presentaron una serie de procedimientos metodológicos diseñados para integrar la realidad aumentada como una tecnología educativa emergente, con el objetivo de favorecer el aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas. Como resultado principal, dicha propuesta establece una secuencia que permite a los docentes utilizar la realidad aumentada como instrumento dentro de un enfoque colaborativo en sus clases. Además, la propuesta fue evaluada positivamente por los expertos que la revisaron, quienes la consideraron adecuada y relevante para el contexto educativo.

## **Enseñanza de las Matemáticas**

### ***Objetivos y Desafíos de la Enseñanza de las Matemáticas***

Al momento de enseñar matemáticas existen una serie de objetivos y desafíos que pueden variar según el nivel educativo y los estándares curriculares de cada país, sin embargo, todos los objetivos giran en torno al fomento del razonamiento lógico y el pensamiento analítico; la percepción de las nociones matemáticas subyacentes y la aplicación de dichas nociones en diferentes contextos, más allá de la simple memorización de procedimientos de manera mecánica; la habilidad de identificar problemas y plantear estrategias para resolverlos y evaluar la eficacia de las soluciones planteadas; el descubrimiento de patrones y la proposición de conjeturas a través de soluciones innovadoras. Los objetivos de la enseñanza de las matemáticas se resumen en la Figura 7.

**Figura 7***Objetivos de la Enseñanza de las Matemáticas*

No obstante, la enseñanza de las matemáticas trae consigo grandes desafíos dentro de los que se incluyen los siguientes:

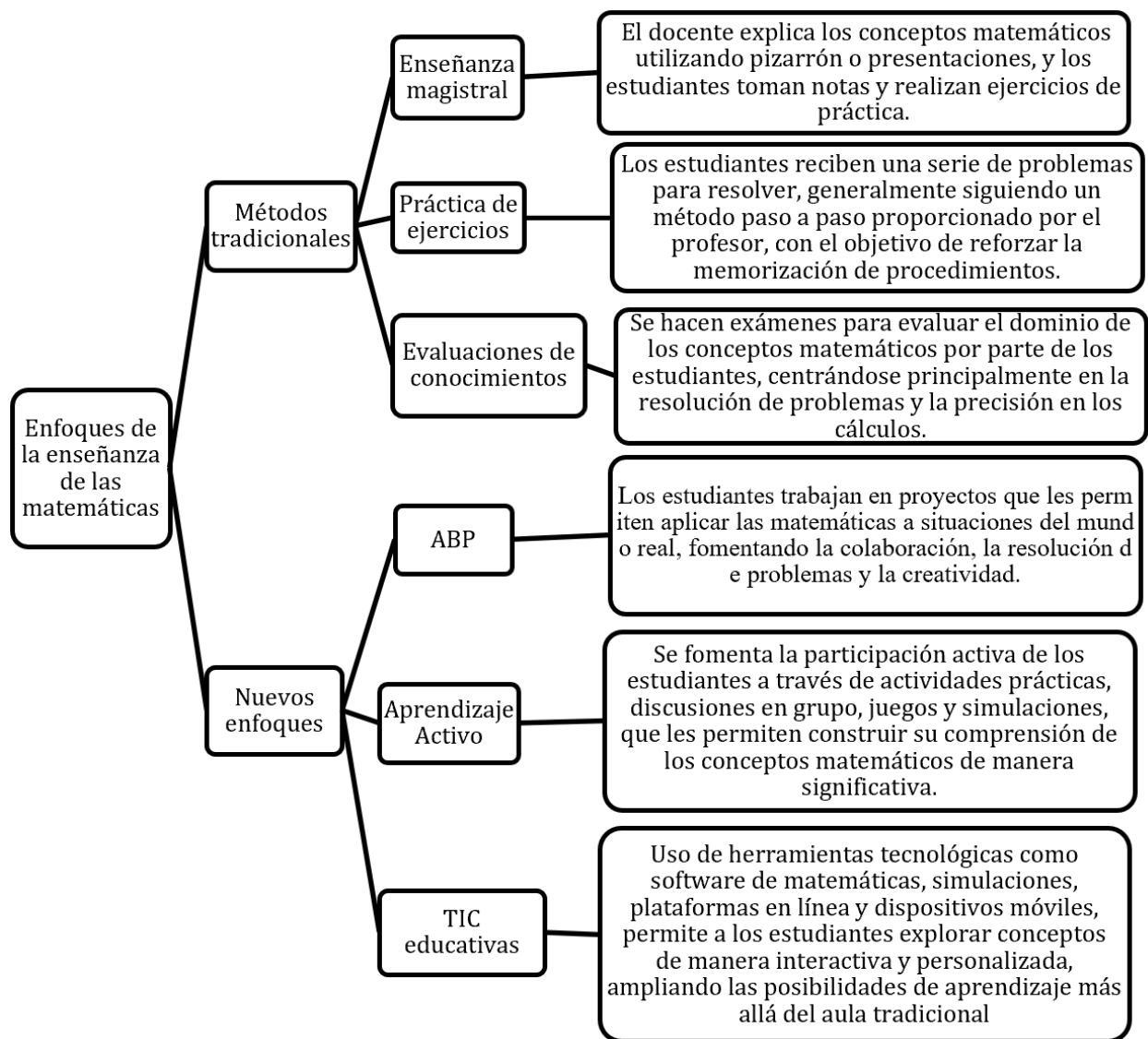
Un gran número de estudiantes perciben la asignatura de matemáticas como una asignatura difícil, lo cual puede afectar su motivación y su rendimiento académico ante situaciones en el aula de matemáticas que consideren intimidantes. Al mismo tiempo, la naturaleza de algunos de los contenidos que se enseñan en el aula de matemáticas puede llegar a ser abstractos y difíciles de comprender para los estudiantes, y si el docente a cargo no tiene un enfoque pedagógico adecuado que los haga más accesibles y fáciles de comprender, se creará una barrera que impida el aprendizaje significativo. Otro de los desafíos que tiene un docente de matemáticas es que se debe ser plenamente consciente de que en el aula se tienen estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y variados ritmos de comprensión, razón por la cual el maestro debe adaptar sus métodos de enseñanza para atender a tal diversidad e impactar de manera positiva en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Así mismo, evaluar el aprendizaje en matemáticas puede ser complejo, puesto que algunos maestros pueden caer en el craso error de concentrarse en verificar la precisión de los resultados, y dejan de lado evaluar también el proceso de pensamiento y la comprensión conceptual. Finalmente, en lo concerniente al uso de las tecnologías para la enseñanza de las matemáticas, objeto de estudio de esta investigación, la

integración de las TIC de manera efectiva en el aula de matemáticas se convierte en un desafío que debe garantizar que se utilice de manera significativa para mejorar el aprendizaje. En ese sentido, como lo expresan Gutierrez & Jaime (2021), en contra de lo que creen algunos profesores, introducir las TIC en las clases no obliga a abandonar el papel, el lápiz, la pizarra y los manipulativos, pues no se trata de medios incompatibles, sino complementarios. Puede suceder entonces, que un docente encargado no tenga las competencias TIC suficientes para lograr que sus estudiantes aprendan a aprovechar estas tecnologías, para que sean una ayuda y no un obstáculo.

Ahora bien, los desafíos que se evidenciaron durante el aislamiento forzado que trajo la pandemia del COVID-19 fueron numerosos: se evidenció inequidad y falta de preparación del sistema educativo para responder a retos fuera del aula de matemáticas; se demostró que en ocasiones la formación y experiencia en manejo de TIC como docente fue insuficiente; de parte de las familias de los estudiantes se identificaron problemas como falta de apoyo y problemas de salud mental de menores en aislamiento y evaluación académica (Benítez & Saldarriaga, 2022).

### ***Métodos Tradicionales de Enseñanza de las Matemáticas y su Evolución Hacia Enfoques más Innovadores***

Los métodos tradicionales de enseñanza de las matemáticas generalmente se han centrado en la transmisión de conocimientos a través de la exposición directa del profesor y la práctica repetitiva de ejercicios, mientras que, a medida que la pedagogía ha evolucionado, han surgido enfoques más innovadores que buscan promover una comprensión más profunda, una participación activa de los estudiantes y la aplicación de los conceptos en contextos reales. La Figura 8 condensa la comparativa entre ambas corrientes:

**Figura 8***Enfoques de la Enseñanza de las Matemáticas*

Sin embargo, la implementación de cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas, por ejemplo, el uso del enfoque tradicional para enseñar matemáticas tiene ventajas como:

el uso de una estructura clara y organizada que sincroniza el plan de estudios establecido con una secuencia lógica de conceptos; puede proporcionar una sensación de seguridad y comodidad al estudiante si se está acostumbrado al uso de los enfoques tradicionales; algunas pruebas y exámenes estandarizados se basan en métodos tradicionales de enseñanza y

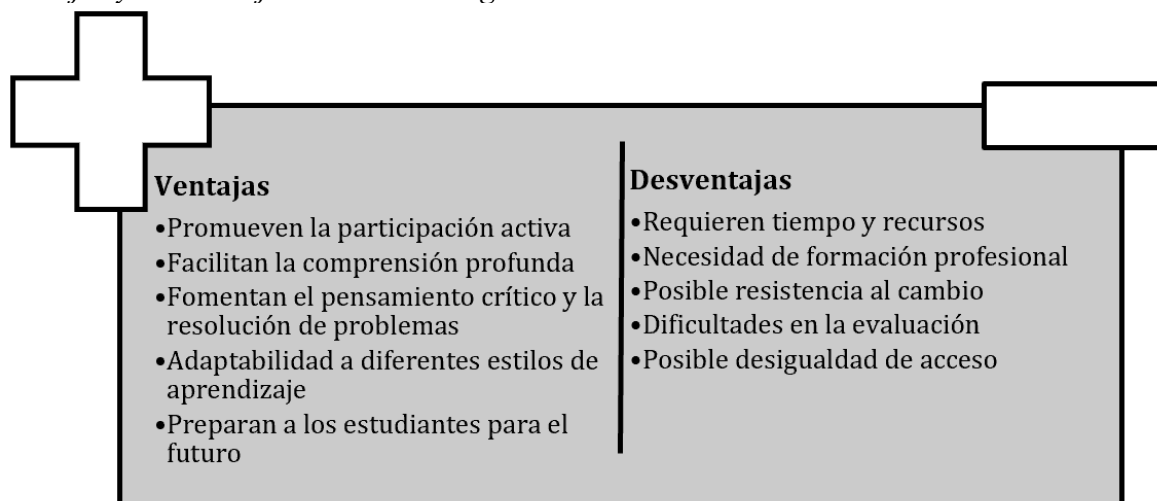
evaluación, por lo que seguir estos enfoques puede ayudar a los estudiantes a prepararse para estas evaluaciones.

Por el contrario, el uso de métodos tradicionales para la enseñanza de las matemáticas trae desventajas como la comprensión superficial de los conceptos matemáticos en lugar de una comprensión profunda; los métodos tradicionales pueden resultar aburridos y poco estimulantes para los estudiantes; los métodos son estándares y no se adaptan a las necesidades particulares de cada estudiante, incluso si tiene necesidades educativas especiales y requiera un plan de ajustes razonables.

Ahora bien, la implementación de Estrategias Didácticas Innovadoras no solo supone ventajas (las que ampliamente se han descrito hasta este punto) sino también unas desventajas que vale la pena mostrar en la *Figura 9*.

### **Figura 9**

#### *Ventajas y Desventajas de las Estrategias Didácticas Innovadoras*



#### ***Sinergia Entre las TIC y las Estrategias Didácticas Innovadoras en la Enseñanza de las Matemáticas***

Sin duda alguna, el uso de las tecnologías y la implementación de las EDI en el aula de matemáticas puede enriquecer significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero, si

no se usan sabiamente y de manera correcta, podrían convertirse en un obstáculo en lugar de un beneficio. A continuación, se mencionan algunos consejos para tener en cuenta a la hora de combinar las TIC y las EDI para la enseñanza de las matemáticas.

Principalmente, se debe dedicar tiempo a planificar cómo se integrarán las TIC y las EDI, sin dejar de lado los objetivos de enseñanza, los recursos disponibles y las necesidades individuales de los estudiantes. A continuación, se deben elegir las herramientas tecnológicas y estrategias innovadoras que sean apropiadas para los conceptos matemáticos que estás enseñando, no todas las TIC ni todas las EDI serán aptas para enseñar todos los contenidos. Otro consejo a tener en cuenta es ofrecer a los estudiantes y acudientes el apoyo necesario para utilizar de manera correcta la herramienta tecnológica y la EDI escogida. De igual forma, es importante animar a los estudiantes a utilizar las TIC de manera creativa para explorar conceptos matemáticos otras formas que no se indicaron en el aula.

Adicionalmente, tenga en cuenta que se debería promover el trabajo de manera colaborativa y aprovechar al máximo las herramientas colaborativas que ofrezcan las herramientas escogidas.

Por otro lado, es importante que se fomente en los estudiantes la reflexión sobre el uso de las TIC y las estrategias innovadoras, analizando cómo aprovecharlas al máximo para la construcción de su conocimiento.

Al momento de evaluar, el docente debe usar herramientas de evaluación formativa, que involucren rúbricas y retroalimentación que ayuden a monitorear el progreso de los estudiantes y adaptar los procesos en caso de ser necesario.

Aunque se ha hablado de aprovechar al máximo las TIC, no se trata de volcar todos los momentos de la clase en el uso exclusivo de ellas, sino que se mantenga un equilibrio entre su uso y el lápiz y papel cuando sea apropiado.

Por último, no se debe olvidar que la integración de las TIC y las estrategias innovadoras puede requerir periodos de adaptación, experimentación y ajustes tanto en los docentes como en los estudiantes, de manera que se recomienda ser flexible y tener disposición de reestructurar la clase según las necesidades y retroalimentación de los estudiantes que se puedan ir presentando.

### **Modelos Teóricos que Respalдан la Integración de TIC y EDI en la Enseñanza de las Matemáticas**

TIC y las EDI en la enseñanza de las matemáticas puede respaldarse en diversos modelos teóricos que proporcionan fundamentos pedagógicos sólidos. Algunos de estos modelos son:

#### ***Constructivismo***

Este modelo teórico sostiene que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la participación activa en experiencias de aprendizaje significativas. Como lo expone Benítez-Vargas (2023), el constructivismo es una corriente pedagógica desarrollada por Piaget y Vygotsky, basada en la teoría del conocimiento constructivista. Esta corriente sostiene que es fundamental proporcionar al alumno herramientas para que por sí mismo construya estructuras mentales que le permitan resolver problemas, lo que implica un ajuste de sus ideas y un aprendizaje continuo. La integración de las TIC y las estrategias innovadoras puede fomentar la construcción de conocimiento matemático al proporcionar oportunidades para la exploración, la experimentación y la colaboración mediante:

La exploración de conceptos matemáticos mediante simulaciones interactivas.

La resolución de problemas en entornos virtuales o colaborar en proyectos en línea.

El acceso a videos, tutoriales, aplicaciones y herramientas en línea que les permiten explorar conceptos matemáticos de diversas maneras y a su propio ritmo.

La colaboración y la comunicación entre los estudiantes, de manera que sean capaces de interrelacionarse para compartir ideas y así contribuir a la solución de problemas.

La exploración del uso de las matemáticas en diferentes campos y situaciones que les ayude a comprender la relevancia y la utilidad de lo que están aprendiendo.

La personalización del aprendizaje mediante actividades y recursos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes.

### ***Teoría de la Actividad***

El enfoque se orienta al aprendizaje como un proceso intrínsecamente social y situado en contextos culturales, en el que los estudiantes se involucran activamente en prácticas colectivas y emplean diversos instrumentos y artefactos culturales con el fin de alcanzar metas concretas. Investigadores como Zaragoza y Vázquez (2023) detallan que la teoría de la actividad tiene sus raíces en los estudios de psicólogos soviéticos, cuyo propósito era dilucidar las interacciones humanas dentro de una comunidad, donde se encuentran roles definidos de forma implícita y objetivos a perseguir, y en la que los individuos desarrollan herramientas específicas para lograr dichos fines. Estas herramientas, conocidas también como artefactos culturales, actúan como mediadores entre los sujetos y los objetivos propuestos. La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), junto con estrategias pedagógicas innovadoras, tiene el potencial de ampliar el conjunto de herramientas accesibles a los estudiantes de la siguiente manera:

Enfatiza la participación activa de los estudiantes en actividades matemáticas auténticas tales como resolver problemas, explorar conceptos y colaborar en proyectos.

Los estudiantes utilizan herramientas y artefactos culturales para mediar su aprendizaje.

Visualización de conceptos abstractos a través de simulaciones y representaciones gráficas.

Destaca la importancia de la colaboración y la comunicación en el aprendizaje mientras comparten ideas y resuelven problemas de manera colaborativa a través de plataformas *on line*, herramientas de colaboración o entornos virtuales.

Contextualizando el aprendizaje matemático a través de ejemplos y aplicaciones del mundo real para comprender la utilidad de los conceptos matemáticos en situaciones concretas.

### ***Teoría de la Cognición Distribuida***

Reconoce que el conocimiento y la cognición están distribuidos entre las personas y sus entornos, incluyendo herramientas y artefactos. Esta teoría explora el concepto de construcción de conocimientos con base en la reciprocidad de la información, mediante la colaboración y la participación colectiva (Ferruzca Navarro, 2008). En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, esta teoría apoya el uso de las TIC y las estrategias didácticas innovadoras de varias maneras:

Amplían el entorno cognitivo de los estudiantes al proveer acceso a una amplia gama de materiales digitales y herramientas en línea, como por ejemplo software de matemáticas, simulaciones interactivas, videos educativos, tutoriales en línea, etc.

Los estudiantes utilizan herramientas y artefactos para facilitar el pensamiento y la resolución de problemas, por ejemplo, realizar cálculos complejos, indagar sobre información relevante y colaborar con otros en la resolución de problemas matemáticos.

Las TIC facilitan la colaboración y la comunicación entre los estudiantes al ofrecer herramientas digitales y en línea para para compartir ideas y resolver problemas matemáticos de manera colaborativa, dando solidez a la idea de que los procesos cognitivos pueden ser compartidos y distribuidos entre los miembros del curso.

Permite el acceso a recursos matemáticos y expertos en línea que pueden contribuyen a la comprensión de conceptos complejos.

En resumen, esta teoría respalda el uso de las TIC y las EDI en la enseñanza de las matemáticas al enfatizar la distribución del conocimiento y la cognición a través de herramientas, artefactos y entornos sociales y culturales.

### ***Teoría del Aprendizaje Situado***

Esta perspectiva argumenta que el aprendizaje ocurre dentro de contextos particulares y que el conocimiento se forma mediante la participación en actividades sociales y culturales específicas. En este enfoque, se reconoce que las matemáticas no son simplemente un conjunto de conceptos abstractos, sino que están integradas en situaciones y contextos de la vida real. Tal como lo explica Gallagher & Lindgren, (2015) citado por López Ocampo et al., (2021), la teoría del aprendizaje situado destaca la importancia del entorno y la naturaleza contextualizada de la experiencia de aprendizaje en el desarrollo de las prácticas pedagógicas, al resaltar cómo fortalecer la conexión entre el aprendiz y su entorno.

### ***Aprendizaje Basado en la Indagación***

Promueve la exploración activa y la investigación por parte de los estudiantes para construir su comprensión de los conceptos matemáticos. Las TIC y las estrategias innovadoras pueden facilitar el aprendizaje basado en la indagación al proporcionar acceso a recursos en línea, herramientas de investigación y entornos de aprendizaje colaborativo. Así mismo, este

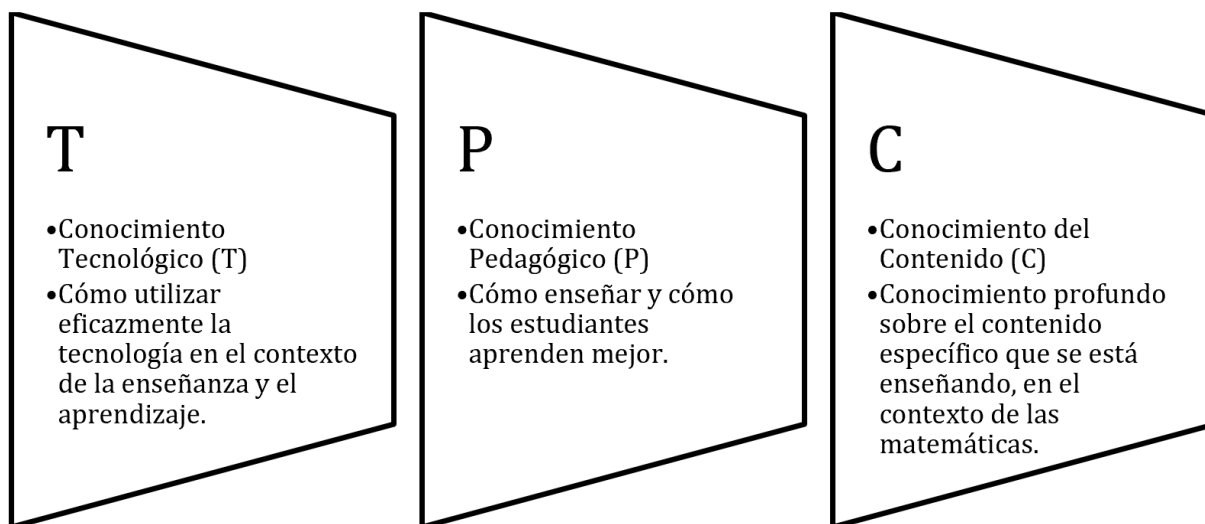
enfoque, cuando se combina con el uso de TIC en la enseñanza de las matemáticas, puede proporcionar experiencias significativas a través de plataformas interactivas y simulaciones (como PhET Interactive Simulations), entornos de programación y modelado matemático, entornos de programación visual (como Scratch), software estadístico o aplicaciones en línea para recopilar, organizar y analizar datos; uso de herramientas como Google Docs, wikis, entre otros.

### ***Modelo TPACK***

El modelo TPACK, que significa "*Technological Pedagogical Content Knowledge*" (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido), es un marco conceptual que fue propuesto por Mishra y Koehler en 2006. Toma su nombre al intentar integrar los siguientes conceptos:

### **Figura 10**

#### *Modelo TPACK*



El modelo TPACK reconoce que la efectividad de la enseñanza no solo depende de tener un profundo conocimiento en cada una de estas áreas por separado, sino también de saber cómo integrarlas de manera efectiva. Por lo tanto, el TPACK se centra en la intersección de estos tres

tipos de conocimiento y cómo se combinan y se aplican en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. En el caso de las matemáticas, por ejemplo, un profesor que posee un buen TPACK sería capaz de utilizar herramientas tecnológicas (T) de manera pedagógicamente efectiva (P) para enseñar conceptos matemáticos específicos (C). Tal como lo explican Rodríguez Solís & Acurio Maldonado (2021), el TPACK es un modelo educativo que aborda la integración dinámica y precisa de las TIC en el proceso educativo. En este contexto, el docente se enfrenta al desafío de dominar tres tipos de conocimiento interrelacionados.

Estos son solo algunos de los modelos teóricos que respaldan la integración de las TIC y las EDI en la enseñanza de las matemáticas. Cada modelo ofrece perspectivas únicas sobre cómo los estudiantes aprenden matemáticas y cómo las tecnologías pueden mejorar y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### **Experiencias Previas de Integración de TIC y EDI en la Enseñanza de las Matemáticas en Sucre**

A continuación, se muestra un resumen de aspectos relevantes de algunos antecedentes de esta investigación, es decir, experiencias previas de integración de las TIC y las estrategias didácticas innovadoras (EDI) en la enseñanza de las matemáticas en el departamento de Sucre

Buelvas & Teherán (2021) desarrollaron su tesis de maestría en torno al fortalecimiento de la competencia de razonamiento matemático mediante la resolución de problemas geométricos y el uso Geogebra. Estos autores tomaron como población de estudio a los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Cristóbal Colón del municipio de Morroa (Sucre). Mediante un enfoque de investigación-acción, llevaron a cabo una intervención que consistió en una secuencia didáctica basada en el método de aprendizaje basado en problemas, creando así un entorno de aprendizaje favorable para la exploración de cuerpos geométricos.

Como resultado, los investigadores concluyen que esta experiencia promovió el reconocimiento de polígonos y cuerpos geométricos a partir de la identificación de sus características, la comprensión de la diferencia entre la bidimensionalidad y tridimensionalidad, así como la estimulación de la habilidad de visualización y la capacidad de abstracción en los estudiantes, lo que condujo a mejoras en su proceso de razonamiento.

Por otro lado, Mercado Acosta (2022) examinó el impacto de una secuencia didáctica que utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC), combinada con el método heurístico de Pólya, y llevada a cabo a través de un sitio web como intervención pedagógica para mejorar la competencia matemática en la resolución de problemas en once estudiantes de quinto grado de la I. E Palmas de Vino de Los Palmitos, Sucre. Estos investigadores se basaron en un enfoque cualitativo y en el modelo de Investigación Acción Pedagógica (IAP). Los resultados indicaron que la integración de las TIC en el ámbito educativo, junto con estrategias metacognitivas, contribuye positivamente al proceso de aprendizaje, ya que estimula la motivación del estudiante y fomenta la autorregulación en dicho proceso.

Por su parte, Paso-Monterroza & Tuiran-Cantero (2023) realizaron una investigación donde diseñaron una estrategia didáctica que incorpora un entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias digitales en los docentes que permita desarrollar habilidades frente a la resolución de problemas en el área de matemáticas. Se llevó a cabo una investigación con un enfoque metodológico mixto, cuyos hallazgos revelaron un fortalecimiento en las competencias investigativas y comunicativas de los docentes mediante la implementación de una estrategia didáctica apoyada por un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Esta estrategia fue diseñada con el objetivo de mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo grado.

Otra de las investigaciones tomada como referencia es la de Canchila Canchila & Contreras Castillo (2023). Llevaron a cabo un proyecto de investigación enfocado en el fortalecimiento del pensamiento métrico a través del aprendizaje basado en desafíos, utilizando la plataforma educativa Matific con estudiantes de tercer grado del Centro Educativo Sabanas de Cali, ubicado en Morroa, Sucre. El impacto observado al finalizar el proceso investigativo destaca la relevancia pedagógica del uso de tecnologías digitales en el entorno educativo, tanto en los estudiantes como en la manera en que asimilan el conocimiento. Las tecnologías digitales facilitan el acceso a un vasto conjunto de recursos e información en línea, permitiendo a los estudiantes aprender de forma más eficiente y optimizada.

## Contextualización

La presente tesis, titulada “*Las TIC como herramientas para promover la aplicación de estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas*”, se desarrolla en el marco de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo de Sincelejo. La institución está situada en Sincelejo, capital del departamento de Sucre, específicamente en la Cl. 36 #27 -10, en cuyas aulas se forman estudiantes de estratos sociodemográficos 1 y 2.

El departamento de Sucre, ubicado en la región Caribe de Colombia, presenta una serie de retos que impactan directamente en el ámbito educativo. Entre estos desafíos se encuentran las altas tasas de pobreza, el trabajo informal, la desigualdad económica, y la limitada infraestructura tecnológica y educativa. Adicionalmente, factores culturales, como el arraigo de prácticas tradicionales relacionadas con el nivel académico de la media poblacional y una baja valoración de la educación formal en algunas comunidades, dificultan la implementación de nuevas metodologías de enseñanza.

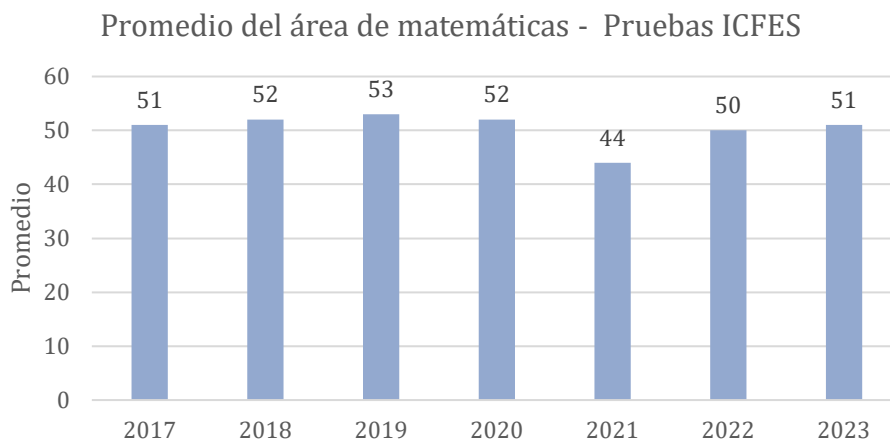
Con relación a los desempeños obtenidos en el área de matemáticas del municipio de Sincelejo, se evidencian ciertas diferencias en comparación con el promedio nacional de Colombia. En general, Colombia ha tenido desafíos significativos en el rendimiento en matemáticas según evaluaciones como las pruebas PISA y las pruebas nacionales SABER, pero en el caso específico de Sincelejo, el desempeño de los estudiantes en el área de matemáticas tiende a estar por debajo del promedio nacional. Según los datos del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) y otros estudios regionales, los estudiantes de Sincelejo suelen tener puntajes más bajos en matemáticas comparados con el promedio nacional colombiano (UNESCO, 2020). Dichos resultados hacen evidentes las dificultades en la asimilación y la praxis de los objetos matemáticos cuyas causas

pueden estar relacionadas con factores socioeconómicos, la calidad de la infraestructura educativa, y la preparación de los maestros.

La Institución Educativa Concentración Simón Araujo enfrenta diversos desafíos educativos propios de las circunstancias socioeconómicas y culturales de la región entre los cuales se pueden destacar: una infraestructura educativa deficiente, bajos niveles de formación docente o la brecha digital. En lo que respecta a los desempeños en el área de matemáticas en las pruebas ICFES, la Institución Educativa Concentración Simón Araujo no ha obtenido resultados satisfactorios tal como lo demuestra la siguiente figura:

**Figura 11**

*Promedio del Área de Matemáticas - Pruebas ICFES*



*Fuente.* Coordinación académica de la IE Concentración Simón Araujo (2023).

Dado que la investigación contempla a 25 estudiantes del grado 5°A, cabe señalar que esta cohorte está compuesta por 12 varones y 13 mujeres, cuyas edades oscilan entre los 9 y los 12 años, y que están inmersos en entornos educativos marcados por desafíos sociofamiliares, como la presencia de estructuras familiares disfuncionales, lo cual puede impactar de forma adversa su motivación y rendimiento académico. Los resultados académicos de los estudiantes en el área de matemáticas, registrados en el periodo académico previo a la implementación de los

instrumentos de la investigación, reflejan la siguiente distribución: 9 estudiantes con un desempeño bajo; 12 con un rendimiento básico; 1 con desempeño alto y 3 con un rendimiento superior.

En los últimos años, la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha ganado relevancia, especialmente en la enseñanza de las matemáticas, una asignatura que históricamente ha mostrado altos niveles de complejidad y bajos índices de rendimiento académico. La implementación de herramientas tecnológicas ha demostrado ser un recurso eficaz para facilitar la comprensión y el aprendizaje en esta área. La Institución Educativa Concentración Simón Araujo no ha permanecido ajena a esta tendencia y, consciente de la importancia de actualizar y optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ha impulsado iniciativas para integrar las TIC en su currículo. No obstante, la efectividad de estas iniciativas depende de una planificación adecuada, formación docente y un enfoque pedagógico sólido.

Este estudio se enmarca en la necesidad de evaluar y fomentar estrategias didácticas que, mediante el uso de las TIC, mejoren el aprendizaje de las matemáticas. La investigación busca identificar las mejores prácticas y metodologías que se adapten al contexto particular de la I.E. Concentración Simón Araujo, tomando en cuenta sus recursos, infraestructura y características del estudiantado.

Mediante un análisis detallado de la situación actual de la institución y la aplicación de enfoques metodológicos cualitativos y cuantitativos, esta tesis aspira a ofrecer soluciones concretas y ajustadas a las necesidades de la comunidad educativa de la I.E. Concentración Simón Araujo. La implementación de estas estrategias didácticas innovadoras, facilitadas por las TIC, no solo busca elevar el nivel de enseñanza en matemáticas, sino también fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico, interactivo y alineado con las exigencias del siglo XXI.

## **Metodología de la Investigación Educativa**

### **Tipo de Investigación**

La propuesta actual corresponde a un proyecto de investigación aplicada, adoptando un enfoque mixto para obtener una comprensión holística y profunda de la efectividad de las estrategias planteadas. Este enfoque metodológico, como lo sugieren Creswell & Plano Clark (2017), permite la convergencia de datos tanto cuantitativos como cualitativos en un estudio, proporcionando una visión integral de los resultados.

El enfoque cuantitativo de la presente investigación se basará en la recopilación y análisis de datos objetivos mediante el uso de pruebas estandarizadas que permitan evaluar el rendimiento de los estudiantes en competencias matemáticas específicas. Este método cuantitativo ofrecerá datos precisos y confiables sobre el impacto de las estrategias implementadas en los resultados académicos obtenidos.

Por otro lado, la vertiente cualitativa del estudio buscará explorar las percepciones de los estudiantes respecto a las estrategias pedagógicas utilizadas, capturando elementos subjetivos como la motivación, la experiencia emocional y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. La integración de ambos enfoques permitirá una evaluación exhaustiva que trascienda la simple medición de los logros académicos y contemple la experiencia educativa de manera integral. Este abordaje responde a la necesidad de no solo generar nuevo conocimiento, sino también de aplicarlo de manera efectiva para mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el grado 5° de educación básica primaria.

### **Diseño Metodológico**

La metodología empleada en esta investigación se alinea con el enfoque de investigación-acción (IA), ya que persigue mejorar tanto el rendimiento académico de los estudiantes como su

motivación hacia las matemáticas mediante la implementación de estrategias innovadoras y la integración de las TIC. Este tipo de metodología fomenta una colaboración estrecha entre los investigadores y los participantes, lo cual facilita los procesos de recopilación de datos y la detección de dificultades de aprendizaje en tiempo real. Además, la investigación-acción propicia una retroalimentación continua que permite a los investigadores ajustar las estrategias durante su aplicación, garantizando que la experiencia sea pertinente y genere un impacto tangible en la práctica educativa.

### ***Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información***

Para el alcance de los propósitos planteado en la presente experiencia investigativa se emplearon, en convergencia con el modelo y el enfoque, los instrumentos de recolección de información a continuación mencionados:

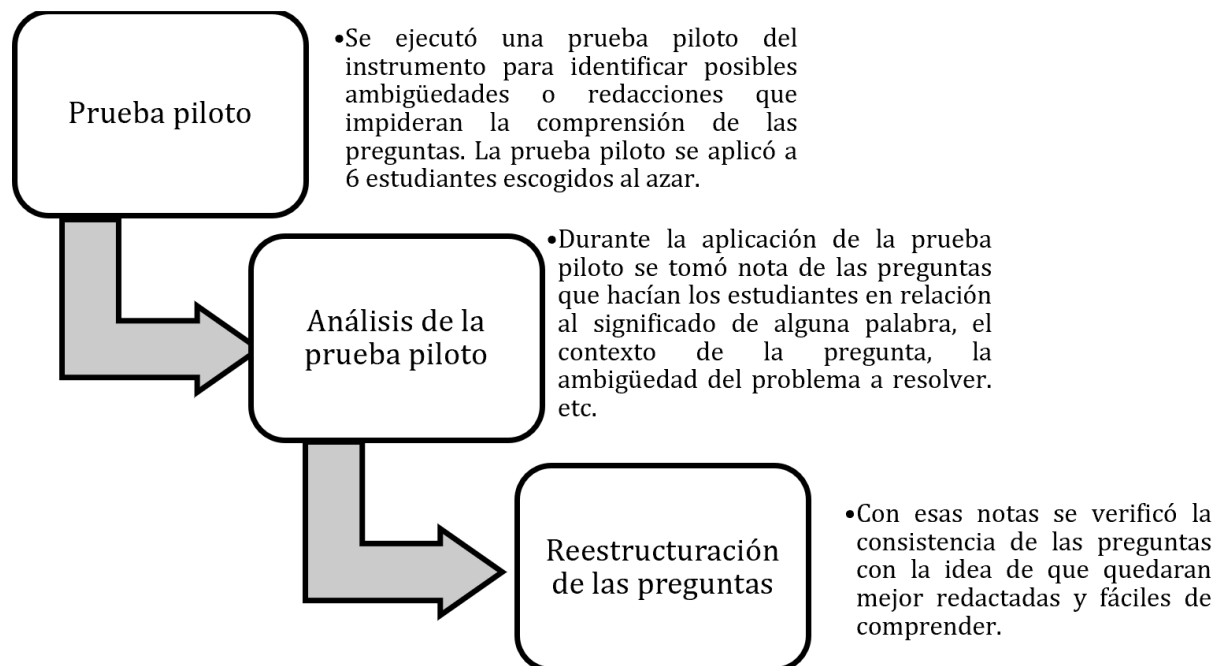
**Observación Participante.** Esta técnica implica la observación directa de los momentos pedagógicos, para registrar detalles de las interacciones y dinámicas entre los estudiantes y el docente. Para la observación participante se utilizó una Guía de observación con criterios que permiten detallar la práctica docente.

**Entrevistas de Satisfacción.** Las entrevistas de satisfacción permiten conocer diversos aspectos relacionados con la experiencia de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, lo que ayuda a determinar su nivel de motivación, la predisposición que tienen para su aprendizaje y los factores que inciden de manera negativa o positiva en los momentos de intercambio de conocimientos. Para las entrevistas de satisfacción se usaron instrumentos como el cuestionario de preguntas aplicados usando computadores o smartphones y conexión a internet.

**Cuestionarios (Prueba de competencias matemáticas).** Las pruebas de competencias matemáticas permiten evaluar el nivel de conocimientos y habilidades iniciales de los estudiantes con respecto a los aprendizajes básicos del área de matemáticas en el grado 5°, de acuerdo con los derechos básicos de aprendizaje. Para la aplicación de los cuestionarios se usaron preguntas asociadas a las competencias evaluadas que se consignaron en un instrumento. Dicho instrumento se aplicó usando computadores o smartphones y conexión a internet. Con respecto a la validación del instrumento, por ser un instrumento técnico disciplinar, no requiere de una muestra significativa, dado que es un grupo focal y por ende no hay necesidad de certificar el instrumento. Sin embargo, para validar el instrumento en el grupo focal escogido, se realizaron las siguientes fases:

### Figura 12

#### *Validación del Instrumento con Grupo Focal*



### *Aplicación de los Instrumentos*

Se tomaron 25 estudiantes de grado 5°, sin discriminación de género, con edades entre los 9 y 12 años, registrados como matriculados en los documentos de la I.E Concentración Simón Araujo.

Inicialmente se informó verbalmente del proceso a las directivas de la institución para obtener el aval. Seguido, se entregó a los estudiantes un formato de consentimiento de informado para participar en el proyecto. Este debía ser diligenciado por el acudiente otorgando o no la autorización.

Al recolectar los consentimientos informados se socializó la propuesta a los estudiantes de grado 5°A, que harían parte de la experiencia. En esta socialización se indagó sobre las expectativas e intereses de los estudiantes y se habló sobre los compromisos que estos debían tener para lograr un trabajo colectivo y un desarrollo eficaz de la propuesta investigativa.

La recolección de la información inicial se llevó a cabo en dos sesiones de dos horas cada una, durante las cuales los participantes respondieron a una entrevista de satisfacción con preguntas de carácter nominal cualitativa y a una prueba de competencias matemáticas de selección múltiple con única respuesta, ambas en línea. Los instrumentos fueron aplicados en la sala de cómputo de la I.E Concentración Simón Araujo. Para ello se requirió de una computadora por cada participante con acceso a internet, como no había disponibilidad de una computadora funcional con las características necesarias por cada estudiante, se alternaba el uso de los recursos disponibles, razón por la cual cada sesión tardó dos horas.

La información recopilada por ambos instrumentos fue analizada a detalle con base en las gráficas y tablas proporcionadas por la herramienta Google Forms. Con base a esta información se construyeron gráficas en Microsoft Excel que reflejaban con mayor claridad los datos

obtenidos y permitían realizar comparaciones entre estos.

Para la prueba de competencias matemáticas se realizó un análisis detallado de las respuestas de las preguntas con base en los estándares básicos de competencias proporcionados por el MEN, para comprobar el nivel de apropiación de los objetos de aprendizaje correspondientes al grado 5°. Es importante destacar que, aunque las evaluaciones se realizaron identificando a los estudiantes por sus nombres, se mantuvo en todo momento la confidencialidad de la información y de su identidad.

Con base en las competencias de mayor debilidad se orientaron momentos pedagógicos integrando las siguientes estrategias innovadoras:

**Gamificación.** Se empleó la gamificación de la temática “Operaciones con Números Decimales”, para lo cual se llevó a los estudiantes a la biblioteca de la institución, donde se encontraban acondicionados un grupo de computadores portátiles con las herramientas necesarias. Se rememoraron los saberes correspondientes al tema, con ayuda de un juego llamado “Laberinto”, y al tiempo se explicó la dinámica del mismo.

Cabe resaltar que, como el espacio es reducido y no hay la suficiente cantidad de dispositivos, se dividió el grupo en dos, de manera que se trabajara inicialmente con 12 estudiantes.

Se ubicaron dos estudiantes por computador, los cuales inicialmente debían jugar al “laberinto”. Este juego consistió en llevar a un astronauta a la sala correcta, la cual contenía un número con el resultado de una operación de números decimales, mientras alrededor se encontraban tres incorrectas, con resultados incorrectos a esa operación.

En el segundo momento de la clase se pasó a otro juego llamado “Concurso de Preguntas”, donde los estudiantes debían resolver situaciones del contexto implementando

operaciones con números decimales. Por cada pregunta correcta obtenían un punto, para un total de cinco puntos por grupo de trabajo.

**Aprendizaje Cooperativo con Elementos de Gamificación.** Se introdujo el tema “perímetro y área” proporcionando contexto y destacando los objetivos específicos que se abordarían, seguido se proyectó un primer video referente al concepto de “perímetro”, luego se proyectó otro referente al concepto de “área” pero indicando las diferencias con el primero. Cabe resaltar que después de cada video se facilitó una discusión grupal para asegurar la comprensión de los estudiantes, incorporando preguntas de evaluación formativa que permitieron abordar cualquier duda y a su vez medir los aprendizajes adquiridos, de manera que se fomentó la atención y la participación activa.

Luego de la presentación de los videos, se dividió a los estudiantes en grupos de cuatro, se proyectó una actividad a modo de juego llamada “la ruleta”, esta ruleta contenía preguntas relacionadas con las temáticas vistas. En la actividad cada grupo debía girar la ruleta virtual y luego de hacerlo, tendría cinco minutos para debatir y encontrar la respuesta a la pregunta planteada, los demás grupos también debían hacerlo, ya que, si la respuesta del grupo al frente era incorrecta, los demás tendrían la posibilidad de responder y en caso de hacerlo correctamente, ganarse el punto. El grupo que al final del juego obtuviera cinco puntos, se posicionaría como el ganador.

**Aprendizaje Interactivo - Estaciones TIC.** Se configuraron cuatro estaciones en la biblioteca de la institución, cada una con una actividad interactiva diferente, alusiva al tema “Potenciación”. Se dieron las orientaciones generales en el aula de clases y se dividió el curso en dos partes, debido a que no todos los estudiantes caben en la biblioteca. Para el primer recorrido se seleccionaron doce estudiantes los cuales debían agruparse en parejas por cada computador.

En cada computador estuvo presente un estudiante que se encargó de orientar a la pareja en cuanto a las posibles dudas referentes a la actividad.

Cada grupo debía superar un total de cinco niveles por actividad, para lo cual tendrían un tiempo de diez minutos. Pasado el tiempo, todas las parejas debían rotar al siguiente computador, y así sucesivamente hasta completar las cuatro actividades.

Luego, se ejecutó una segunda prueba de competencias (prueba de competencias matemáticas – final) y una segunda entrevista de satisfacción (entrevista de satisfacción – final), para evaluar el impacto de las estrategias innovadoras aplicadas. Al igual que en las primeras, se organizó y clasificó la información en tablas elaboradas en Microsoft Excel, tomando como base la información proporcionada por la herramienta Google Forms.

Para finalizar, se realizó una comparación de los resultados obtenidos de la siguiente manera: Prueba de competencias inicial vs prueba de competencias final; entrevista de satisfacción inicial vs entrevista de satisfacción final.

## **Población y Muestra**

### ***Población***

La población objetivo de esta investigación estuvo compuesta por estudiantes de básica primaria, con un rango de edad entre los 9 y los 12 años, inmersos en contextos educativos afectados por desafíos sociofamiliares.

La selección de esta población respondió a la necesidad de renovar los procesos de enseñanza en el aula de clases, teniendo en cuenta los contextos sociales, donde factores externos pueden incidir significativamente en la experiencia educativa. Al dirigir la investigación a este grupo demográfico específico, se buscó comprender de manera más precisa cómo las estrategias pedagógicas innovadoras, integradas con las TIC, podrían influir positivamente en la motivación

y el rendimiento académico de los estudiantes objeto de estudio, contribuyendo así a la formulación de soluciones efectivas y contextualmente relevantes.

### ***Muestra***

El grupo elegido para este estudio consistió en 25 estudiantes de quinto grado, del grupo 5°A, de ambos géneros, cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años. Estos estudiantes están matriculados en la I.E Concentración Simón Araujo, situada en la zona urbana del municipio de Sincelejo, en el departamento de Sucre. Todos los estudiantes del curso fueron incluidos en la muestra, sin excepción, con el objetivo de garantizar la equidad y evitar posibles sesgos en el proceso de investigación.

### **Instrumentos de Recolección de Datos**

#### ***Observación Participante***

Mientras se orientaron algunos momentos pedagógicos se observaron las actitudes de los estudiantes frente a las metodologías aplicadas por el docente, el uso de material didáctico, el tipo de comunicación usada por el docente para expresarse, entre otros criterios. La información recopilada fue diligenciada en una ficha de observación de clase (Anexo 1).

#### ***Entrevista de Satisfacción (Inicial)***

Se aplicó una entrevista de satisfacción a los estudiantes de grado 5°A de la I.E Concentración Simón Araujo, por medio de la herramienta en línea Google Forms. El Instrumento fue construido en conjunto con el director de trabajo de grado y aplicado en la sala de informática de esta escuela, con un tiempo de una hora.

#### ***Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas - Inicial)***

Se aplicó una prueba de competencias básicas en el área de matemáticas para valorar el nivel de apropiación de los aprendizajes de los estudiantes de grado 5°A. El instrumento fue

construido en conjunto con el director de trabajo de grado y teniendo como base los estándares básicos de competencia en el área de matemáticas propuestos por el MEN, correspondientes al conjunto de grados 4° y 5°. La prueba fue diseñada a través de la herramienta Google Forms y aplicada en la sala de informática de la I.E Concentración Simón Araujo de la ciudad de Sincelejo, con un tiempo estimado de una hora.

### ***Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas Final)***

Se aplicó una prueba de competencias matemáticas final que contenía las mismas preguntas que la inicial, de manera que fuera posible evaluar el impacto de las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC implementadas en los momentos de enseñanza-aprendizaje. Cabe resaltar que no se revelaron las respuestas ni se llevó a cabo proceso de retroalimentación de la prueba inicial.

### ***Entrevista de Satisfacción (Final)***

Se aplicó una entrevista de satisfacción final a los estudiantes de grado 5°A de la I.E Concentración Simón Araujo, por medio de la herramienta en línea Google Forms. El Instrumento contenía las mismas preguntas que la entrevista de satisfacción inicial, con las mismas opciones de respuesta, de manera que fuera posible conocer las percepciones de los estudiantes luego de haber aplicado las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC.

## Análisis Descriptivo

### Resultados por Instrumento

#### *Observación Participante*

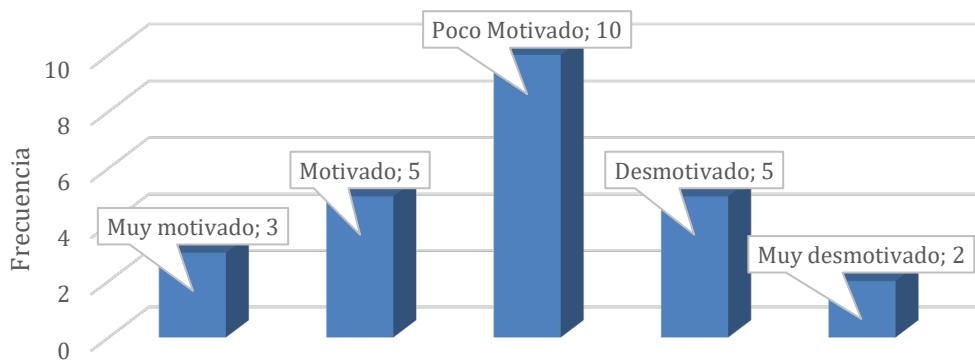
La ficha de observación arrojó que el docente aplica material didáctico pertinente en las clases de matemáticas, sin embargo, no capta la atención de los estudiantes en su máximo potencial, además, los niveles de convivencia son fluctuantes, de manera que se presentan desacuerdos frecuentes entre ellos, terminando en pequeñas riñas y perturbando el clima en el aula. El docente promueve la reflexión y adecúa los procesos de evaluación a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, no se apoya de las nuevas tecnologías para potenciar los resultados.

#### *Entrevista de Satisfacción*

Luego de aplicar la entrevista de satisfacción inicial a los 25 estudiantes del grado 5° de la Institución Concentración Simón Araujo de Sincelejo, se obtuvo que, frente a la motivación en el desarrollo de las actividades en matemáticas, el 40% de los entrevistados se siente poco motivado, el 10% se muestra desmotivado y el 8% muy desmotivado. Sólo un 20% de los entrevistados se mostró motivado y un escaso 12% manifestó que las actividades de matemáticas los motivan mucho (Ver **Figura 13**).

**Figura 13***Motivación en el Desarrollo de las Actividades en Matemáticas*

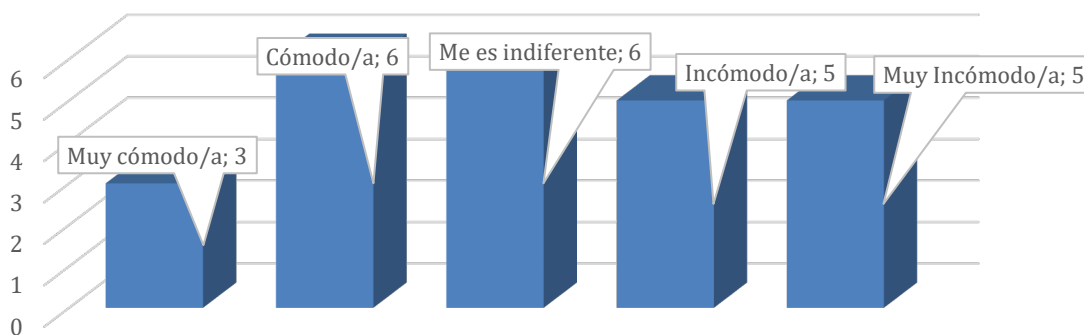
*Frente a la motivación en el desarrollo de las actividades en matemáticas, te sientes:*



A los participantes de la entrevista se les indagó sobre su nivel de comodidad que sienten a la hora de participar en las actividades de la clase de matemáticas. Ante esta pregunta, el 24% se muestra indiferente a las actividades planteadas; en igual porcentaje, se muestran cómodos y solo un 12% se muestra muy cómodo participando en dichas actividades. En contraposición, un 10% se muestra incómodo y otro 10% muy incómodo en la participación de las actividades propuestas por el docente de matemáticas (Ver **Figura 14**).

**Figura 14.***Comodidad Participando en las Actividades de la Clase de Matemáticas*

*¿Qué tan cómodo/a te sientes participando en las actividades de la clase de matemáticas?*



Los 25 estudiantes entrevistados expresaron su opinión frente a la manera como su

docente de matemáticas orienta las clases. En esta pregunta las opiniones están claramente divididas: el 44% de los entrevistados manifiesta que la manera como su docente orienta las clases es destacada, mientras que el 36% considera que no es muy destacada. Un 8% considera que la manera de orientar las clases es poco destacada y solo un 12% expresó que la orientación del docente es definitivamente destacada (ver **Figura 15**).

**Figura 15.**

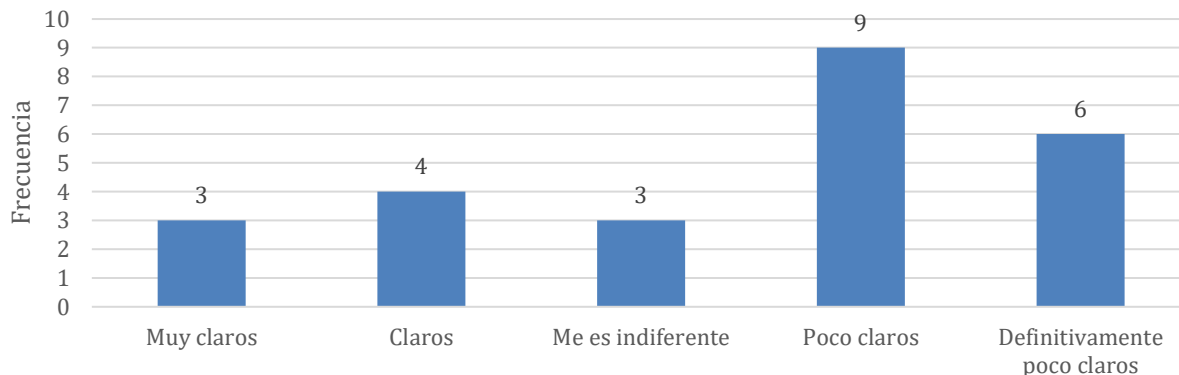
*Opinión Frente a la Manera Como el Docente Orienta las Clases de Matemáticas*



Sobre los temas y contenidos de la asignatura de matemáticas que se han desarrollado durante las clases de matemáticas, un alto porcentaje (36%) sienten que son poco claros y un 24% consideran que definitivamente son poco claros. Por su parte, el 12% de los 25 entrevistados de muestra indiferente, un 16% consideran que los temas y contenidos desarrollados son claros y solo un 12% expresó que los contenidos han sido muy claros. (Ver **Figura 16**).

**Figura 16***Claridad de los Contenidos Desarrollados en las Clases de Matemáticas*

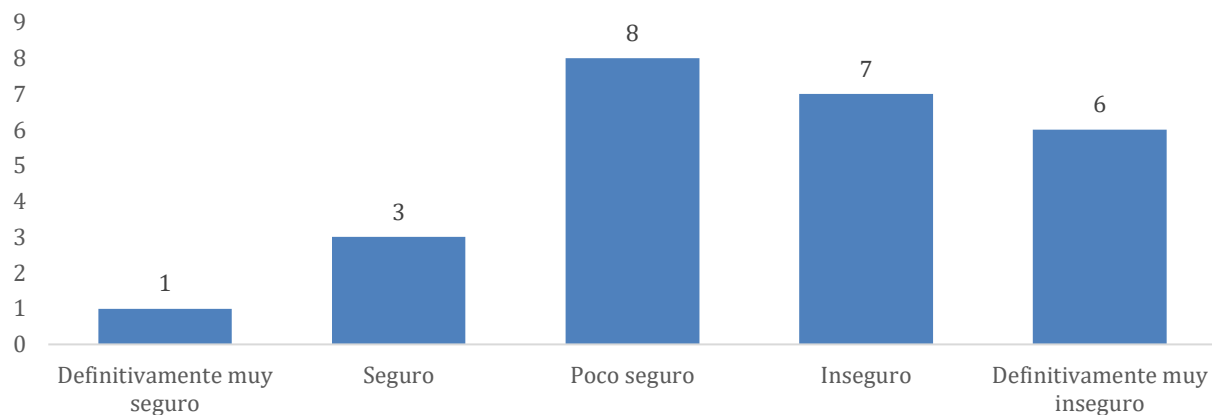
*Sobre los temas y contenidos del curso de matemáticas estudiadas durante las clases de matemáticas, sientes que son:*



Con relación a cuan seguros se sientes los entrevistados con el manejo de los temas que se han desarrollado en la asignatura de matemáticas, el 32% de los 25 entrevistados se sienten poco seguros, un 28% se sientes inseguros y un alto porcentaje (24%) se sienten definitivamente muy inseguros. Solo un 4% de los entrevistados se siente definitivamente muy seguro en relación a los temas que ha aprendido y un 12% considera que se sienten seguros al respecto (Ver **Figura 17**).

**Figura 17***Seguridad en el Manejo de los Temas que se han Estudiado en Matemáticas*

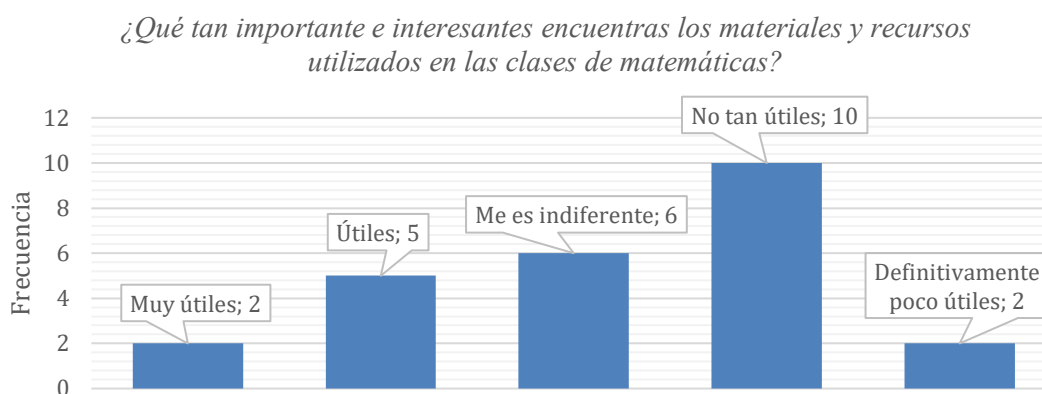
*Con el manejo de los temas que se han estudiado en matemáticas te sientes:*



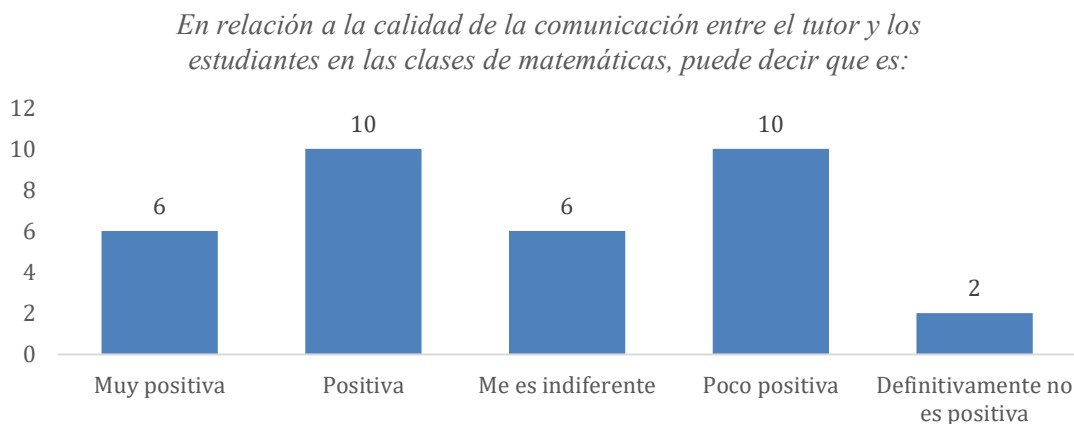
Para evaluar los materiales y recursos que son utilizados en la clase de matemáticas, se preguntó a los 25 entrevistados qué tan importante e interesantes encuentran los materiales y recursos utilizados. Al 24% les es indiferente los materiales y recursos usados. El 40% considera que los recursos usados no son tan útiles para el aprendizaje y un 8% de los 25 estudiantes creen que definitivamente los recursos son poco útiles en su proceso. El 20% considera que los materiales que usa el docente son útiles y un escaso 8% considera que los recursos son muy útiles (Ver **Figura 18**).

**Figura 18**

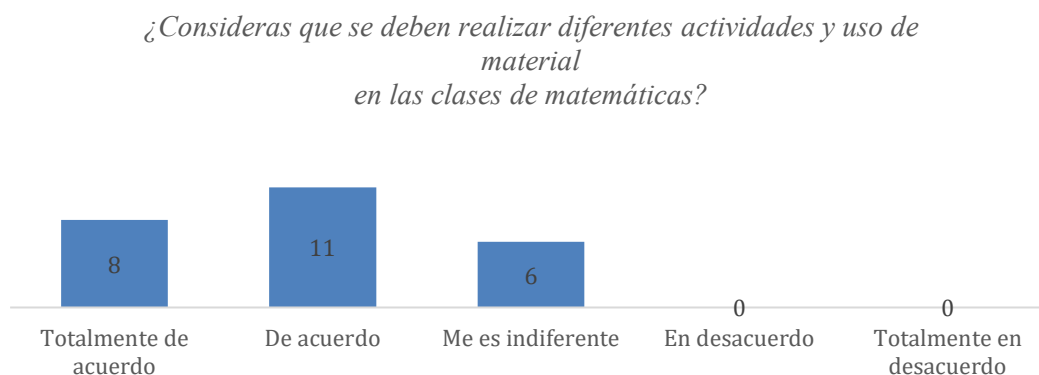
*Nivel de Interés en los Materiales y Recursos Usados en el Aula de Matemáticas.*



De igual forma, se analizó la calidad de la comunicación entre el tutor y los estudiantes en las clases de matemáticas. En este caso, las opiniones de los entrevistados están divididas: El 40% de los entrevistados cree que la comunicación docente-estudiantes es poco positiva y otro 40% considera que es positiva. El 24% se muestra indiferente, otro 24% considera que la comunicación es muy positiva, mientras que el resto de los entrevistados cree que la comunicación definitivamente no es positiva (8%) (Ver **Figura 19**).

**Figura 19***Calidad de la Comunicación Tutor-Estudiantes en las Clases de Matemáticas*

Frente a la pregunta “¿Consideras que se deben realizar diferentes actividades y uso de material en las clases de matemáticas?”, un 24% se sigue mostrando indiferente al respecto, pero un contundente 76% está de acuerdo en que las actividades y el material usado en las clases de matemática deber realizarse de manera diferente, específicamente un 32% está totalmente de acuerdo y un 44% de acuerdo (Ver **Figura 20**).

**Figura 20***Necesidad de Cambiar las Actividades y el Material Usado en Clases de Matemáticas*

De los resultados de la entrevista inicial aplicada a los estudiantes de quinto de la IE Concentración Simón Araujo, se encuentra que la forma actual en que se está planeando y

desarrollando la clase, no genera un impacto positivo alto en dichos estudiantes.

### ***Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas - Inicial)***

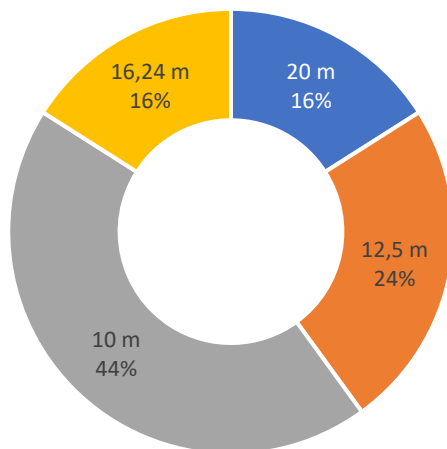
De acuerdo con los aprendizajes básicos que deben poseer los estudiantes de grado 5°A, se aplicó una prueba de competencias matemáticas a través de la herramienta Google Forms. El cuestionario inicial de la prueba de competencias de matemática aplicado se muestra en el Anexo 2. Para evaluar los resultados, se aplicó un análisis cuantitativo de los datos arrojados por el instrumento determinando así cuáles fueron las competencias con más dificultad, tal como se muestra a continuación:

Para el estándar “*Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas*”, el 44% de los 25 estudiantes respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “10 m”. El restante 56% erró en la respuesta (Ver **Figura 21**).

### **Figura 21**

#### *Resultados Pregunta 1 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas*

*En un parque acuático, hay una piscina rectangular de 45,6 metros de largo y 42,34 metros de ancho. En un extremo de la piscina, se encuentra un tobogán acuático colocado a una distancia de 35,6 metros desde el borde más largo.*

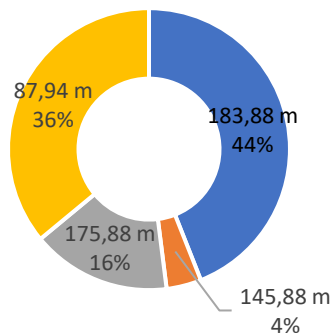


Para el estándar “*Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas*”, el 44% de los 25 estudiantes respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “183,88 m”. El restante 56% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 22**).

### Figura 22

#### Resultados Pregunta 2 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

*Un grupo de estudiantes desea colocar una cerca alrededor de la piscina rectangular del parque acuático para garantizar la seguridad de los visitantes. ¿Cuál sería el perímetro total de la cerca que rodea la piscina, si por cada lado se debe dejar un metr*

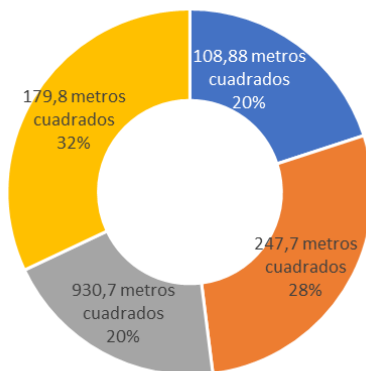


Para el estándar “*Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas*”, el 32% de los 25 estudiantes respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “179,8 metros cuadrados”. El restante 68% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 23**).

### Figura 23

#### Resultados Pregunta 3 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

*Si el parque acuático decide instalar una cubierta de césped alrededor de la piscina, extendiéndose hasta la cerca. ¿Cuál sería el área total del césped que se necesita para cubrir el espacio, teniendo en cuenta que por cada lado se debe dejar un metro?*

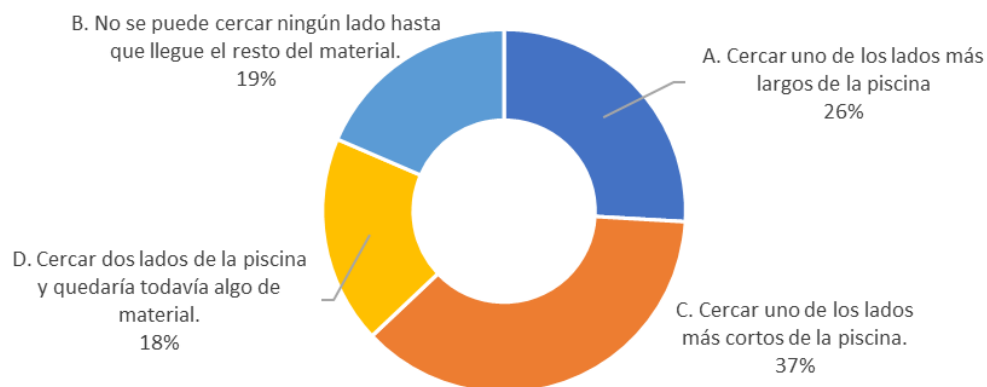


Para el estándar “*Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos*”, el 40% de los 25 estudiantes respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “*Cercar uno de los lados más cortos de la piscina.*”. El restante 60% respondió de manera incorrecta (**Figura 24**).

## Figura 24

### Resultados Pregunta 4 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

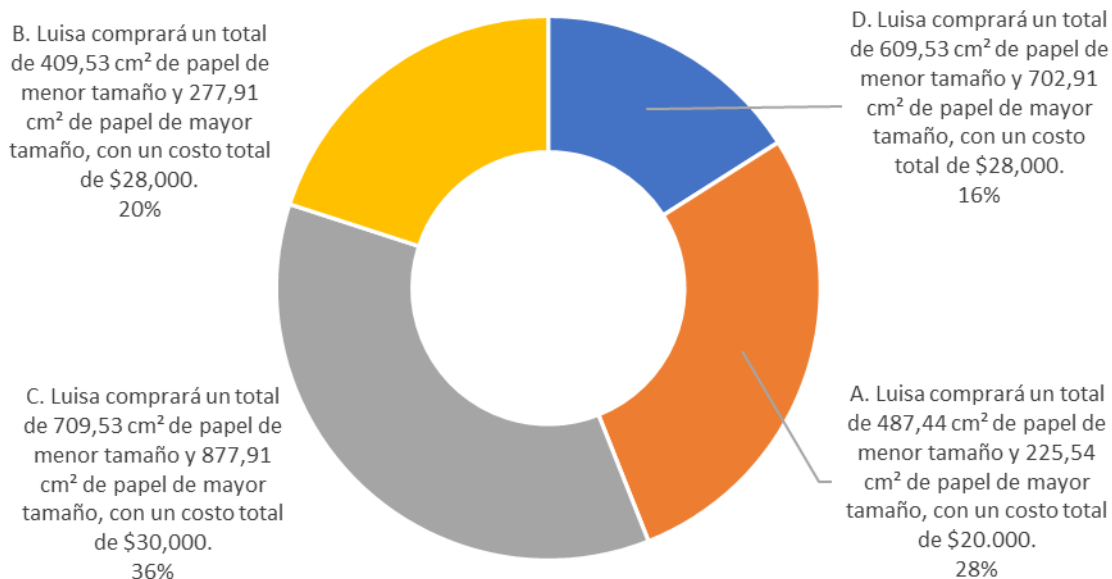
*Si el primer transporte de materiales trajo 450 decímetros de cerca y el parque quiere ir adelantando trabajo, es posible:*



Para el estándar “*Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas*”, se planteó un problema que implica comprender la unidad de medida y cómo se utiliza en el contexto del problema para medir una cantidad específica. Para esta pregunta la respuesta correcta era la *opción B*, de manera que solo el 20% de los encuestados respondió correctamente la pregunta (ver **Figura 25**).

**Figura 25****Resultados Pregunta 5 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas**

*Luisa quiere envolver diferentes regalos para sus amigas y quiere comprar  $18,7 \times 7,3$  cm de papel cuyo costo es \$ 4.000 y otro papel cuyas dimensiones son  $19,78 \times 7,03$  cm y su costo es \$8.000. Quiere envolver tres regalos con el papel de menor tamaño y dos con el papel de mayor tamaño y dos*

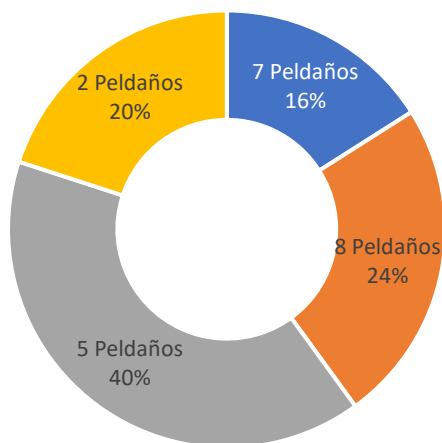


Para el estándar “*Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualdad*”, los estudiantes deben resolver y formular el problema considerando cómo combinar cantidades y precios para cumplir con las especificaciones dadas en el enunciado. Para el problema propuesto, el 40% de los 25 estudiantes respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “*5 peldaños*”. El restante 60% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 26**).

## Figura 26

### Resultados Pregunta 6 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

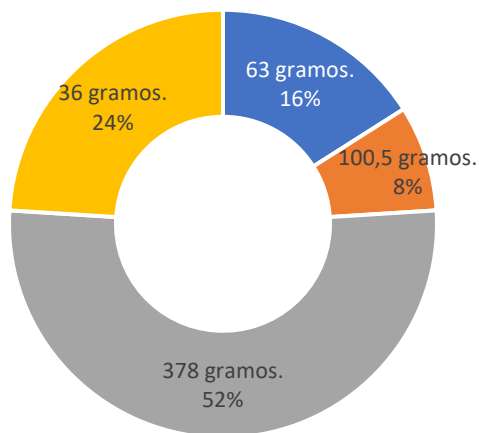
*Carlos quiere leer un libro que está en la parte superior de la biblioteca de su casa a 2,45 m de altura. Al estirarse alcanza una altura de 1,5 m, por lo que consigue una escalera que lo eleva 0,2 m por cada peldaño.*



Para el estándar “Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas” se formuló un problema para determinar cuántos peldaños necesita subir Carlos para alcanzar la altura del libro en función de la altura que puede alcanzar estirándose y la altura que proporciona cada peldaño de la escalera. La relación entre la altura total que Carlos necesita alcanzar y la altura proporcionada por cada peldaño es un ejemplo de proporcionalidad directa. En esta pregunta, el 52% de los encuestados respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “378 gramos”. El restante 48% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 27**).

**Figura 27***Resultados Pregunta 7 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas*

*En la fábrica de chocolates, se empaican inicialmente en un paquete 6 filas de chocolates, cada una conformada por 6 chocolates. Si cada chocolate pesa 10,5 gramos ¿Cuál es el peso total del paquete de chocolates?*

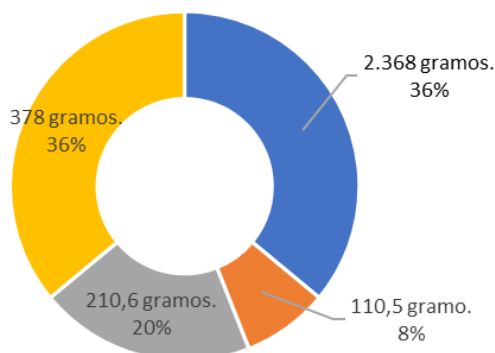


Para el estándar “*Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas*” se planteó un problema donde se debe calcular el peso total del paquete de chocolates, que depende directamente del número de chocolates en el paquete y del peso de cada chocolate. La relación entre el número de chocolates y su peso total es una relación de proporcionalidad directa. De los 25 encuestados, el 36% respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “*2368 gramos*”. El restante 64% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 28**).

### Figura 28

#### Resultados Pregunta 8 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

*Si en una caja de cartón se pueden acomodar 6 paquetes de chocolates, ¿Cuál sería el peso total de la caja, incluido el peso del cartón, sabiendo que este pesa 100 gramos?*



Finalmente, se propuso un enunciado relacionado con el estándar “*Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos*”. De los 25 encuestados, el 24% respondió de manera correcta la pregunta formulada, siendo la respuesta correcta “*216 chocolates*”. El restante 76% respondió de manera incorrecta (Ver **Figura 29**).

### Figura 29

#### Resultados Pregunta 9 de la Prueba Inicial de Competencias Matemáticas

*Teniendo en cuenta que en la fábrica se empacan en cajas con forma de cubo, si en cada lado de la caja de chocolates se pueden acomodar a lo largo 6 chocolates, a lo ancho 6 chocolates y a lo alto 6 chocolates ¿Qué cantidad de chocolates se pueden acomoda*



De los 25 estudiantes que aplicaron la prueba, solo 5 obtuvieron un puntaje satisfactorio

(6 preguntas correctas en adelante). El promedio general del curso fue de 3,32/9 en los resultados obtenidos.

La desviación estándar de los resultados correspondió a 2.4, dando a entender que los puntajes individuales no tienden a alejarse mucho de la media que es 3,32. Lo anterior indica una dispersión moderada de los datos alrededor de la media. No se puede decir que los datos se alejan mucho de la media, pero sí que hay una variabilidad considerable, de manera que, aunque muchos estudiantes se desempeñan cerca del promedio, hay algunos que se alejan significativamente de este.

Los resultados obtenidos sugieren que la mayoría de los estudiantes no están logrando los objetivos de aprendizaje esperados, ya que el promedio general es bastante bajo, además, el hecho de que solo el 20% haya obtenido una calificación satisfactoria sugiere que hay una necesidad de mejorar el proceso de enseñanza y el proceso de evaluación para asegurar que los estudiantes estén realmente asimilando los contenidos.

### ***Cuestionarios (Prueba de Competencias Matemáticas Final)***

Después de haber implementado en clase las estrategias didácticas innovadoras mediadas por TIC, se aplicó nuevamente la prueba de competencias realizada al inicio como prueba de competencias matemáticas final (cabe resaltar que no se relevaron las respuestas ni se llevó a cabo retroalimentación de la prueba).

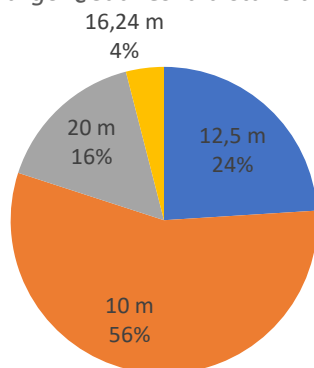
De la prueba de competencias matemáticas final se obtuvieron los siguientes resultados:

Para la primera pregunta, el 56% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo “10 m” la respuesta correcta evidenciando apropiación del estándar “*Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas*” (Ver **Figura 30**).

### Figura 30

#### Resultados Pregunta 1 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

En un parque acuático, hay una piscina rectangular de 45,6 metros de largo y 42,34 metros de ancho. En un extremo de la piscina, se encuentra un tobogán acuático colocado a una distancia de 35,6 metros desde el borde más largo. ¿Cuál es la distancia entre

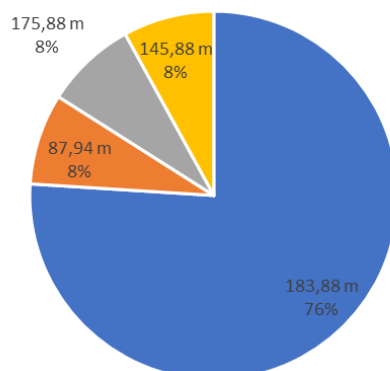


En la segunda pregunta, el 76% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo “183,88 m” la respuesta correcta. Es así como el 76% de los estudiantes demuestra apropiación del estándar “*Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas*” (Ver **Figura 31**).

### Figura 31

#### Resultados Pregunta 2 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

Un grupo de estudiantes desea colocar una cerca alrededor de la piscina rectangular del parque acuático para garantizar la seguridad de los visitantes. ¿Cuál sería el perímetro total de la cerca que rodea la piscina, si por cada lado se debe dejar un metr

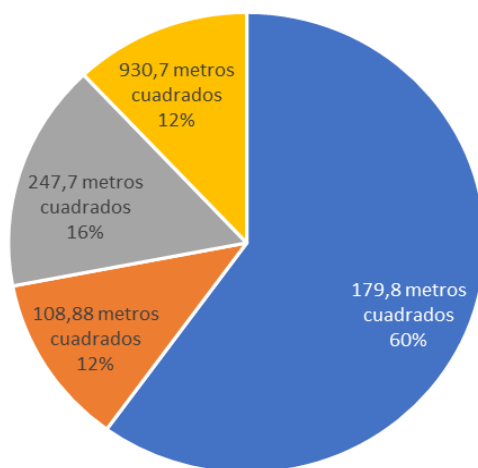


En la tercera pregunta, el 60% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo “179,8 metros cuadrados” la respuesta correcta, demostrando que el 60% de los encuestados tiene apropiación del estándar “*Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos*”. (Ver **Figura 32**).

### **Figura 32**

#### *Resultados Pregunta 3 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas*

*Si el parque acuático decide instalar una cubierta de césped alrededor de la piscina, extendiéndose hasta la cerca. ¿Cuál sería el área total del césped que se necesita para cubrir el espacio, teniendo en cuenta que por cada lado se debe dejar un metro?*

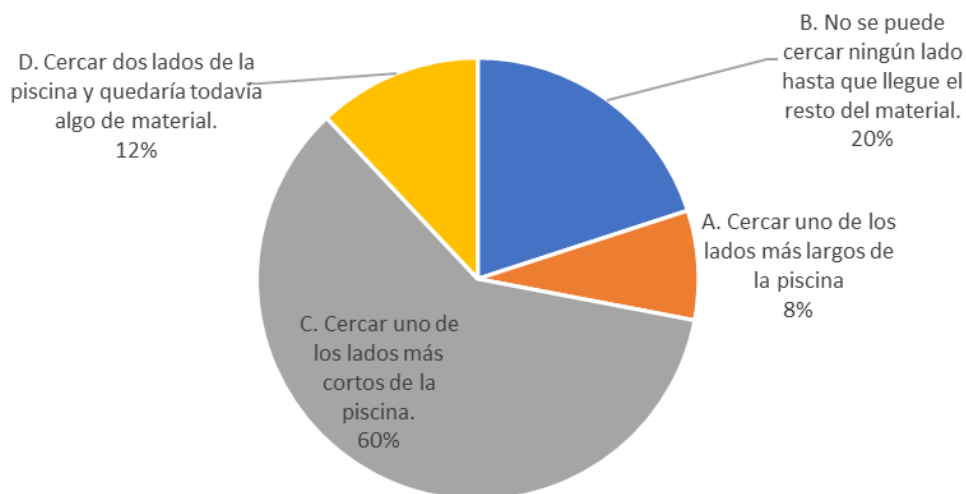


En la cuarta pregunta de la prueba de competencias matemáticas final, el 60% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo “*Cercar uno de los lados más cortos de la piscina*” la respuesta correcta. De esta manera, el 60% de los encuestados demuestra apropiación del estándar “*Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas*”. (Ver **Figura 33**).

### Figura 33

#### Resultados Pregunta 4 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

*Si el primer transporte de materiales trajo 450 decímetros de cerca y el parque quiere ir adelantando trabajo, es posible:*

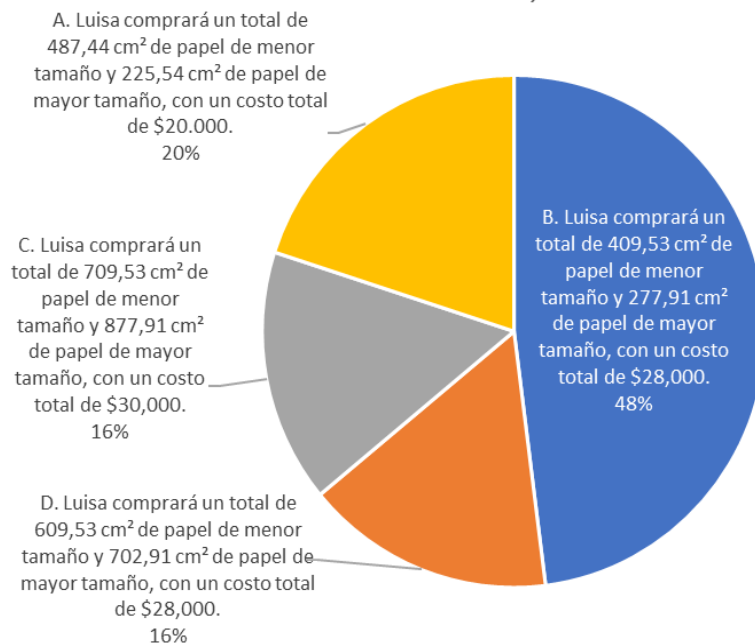


En la quinta pregunta de la prueba de competencias matemáticas final, el 48% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo la opción B la respuesta correcta (*Luisa comprará un total de 409,53 cm<sup>2</sup> de papel de menor tamaño y 277,91 cm<sup>2</sup> de papel de mayor tamaño, con un costo total de \$28,000*). Es así como el 48% de los estudiantes demuestra apropiación del estándar “*Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualdad*”. (Ver **Figura 34**). Esta pregunta implica la suma de diferentes cantidades de papel con dimensiones y costos diferentes para envolver regalos en proporciones específicas. Los estudiantes deben resolver y formular el problema considerando cómo combinar cantidades de papel de distintos tamaños y precios para cumplir con las especificaciones dadas.

### Figura 34

#### Resultados Pregunta 5 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

Luisa quiere envolver diferentes regalos para sus amigas y quiere comprar  $18,7 \times 7,3$  cm de papel cuyo costo es \$ 4.000 y otro papel cuyas dimensiones son  $19,78 \times 7,03$  cm y su costo es \$8.000. Quiere envolver tres regalos con el papel de menor tamaño y dos

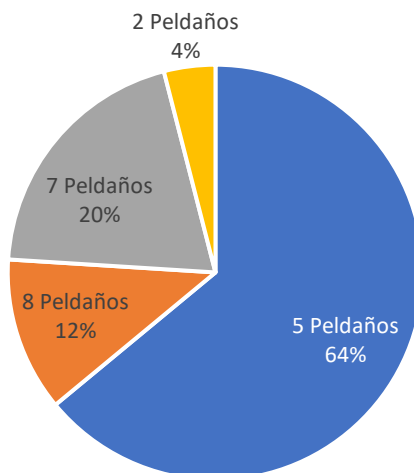


En la sexta pregunta de la prueba final de competencias matemáticas, el 64% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo la respuesta correcta “5 peldaños”. Así pues, el 64% de los estudiantes demuestra apropiación del estándar “*Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas*”. (Ver **Figura 35**). En este caso, se trata de determinar cuántos peldaños necesita subir Carlos para alcanzar la altura del libro en función de la altura que puede alcanzar estirándose y la altura que proporciona cada peldaño de la escalera. La relación entre la altura total que Carlos necesita alcanzar y la altura proporcionada por cada peldaño es un ejemplo de proporcionalidad directa.

### Figura 35

#### Resultados Pregunta 6 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

Carlos quiere leer un libro que está en la parte superior de la biblioteca de su casa a 2,45 m de altura. Al estirarse alcanza una altura de 1,5 m, por lo que consigue una escalera que lo eleva 0,2 m por cada peldaño.

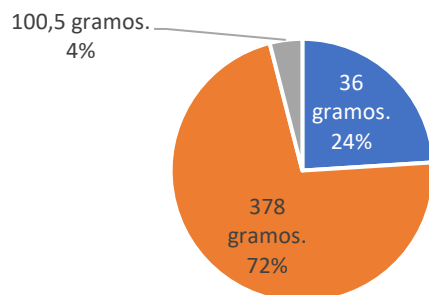


Para la séptima pregunta de la prueba final de competencias matemáticas, el 72% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo la respuesta correcta “378 gramos.”. Se demuestra así que el 72% de los estudiantes encuestados tiene apropiación del estándar “Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas”. (Ver **Figura 36**). En este caso, se está buscando calcular el peso total del paquete de chocolates, que depende directamente del número de chocolates en el paquete (proporcionalidad directa) y del peso de cada chocolate. La relación entre el número de chocolates y su peso total es una relación de proporcionalidad directa.

### Figura 36

#### Resultados Pregunta 7 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

En la fábrica de chocolates, se empaacan inicialmente en un paquete 6 filas de chocolates, cada una conformada por 6 chocolates.



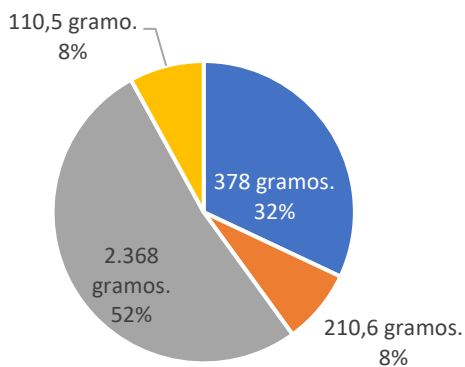
Para la octava pregunta de la prueba final de competencias matemáticas, el 52% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo la respuesta correcta “2.368 gramos”.

Con la formulación de esta pregunta se demuestra que el 52% de los encuestados tiene apropiación del estándar “Identifico la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos”. (Ver **Figura 37**).

### Figura 37

#### Resultados Pregunta 8 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas

Si en una caja de cartón se pueden acomodar 6 paquetes de chocolates, ¿Cuál sería el peso total de la caja, incluido el peso del cartón, sabiendo que este pesa 100 gramos?

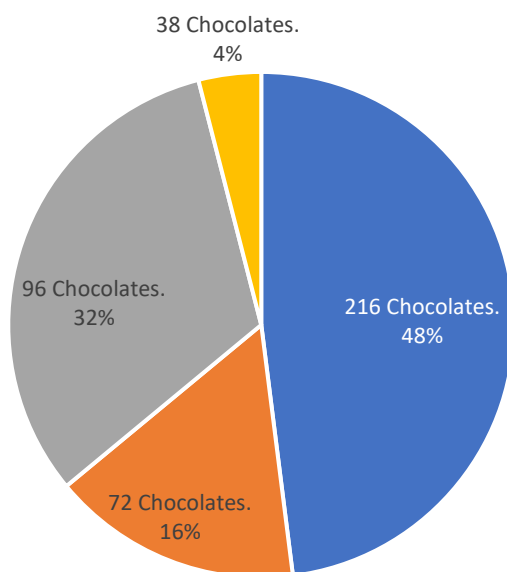


En la última pregunta de la prueba final de competencias matemáticas, el 48% de los 25 estudiantes encuestados respondió correctamente, siendo la respuesta correcta “216 Chocolates.”. De esta manera, el 48% de los estudiantes demostró apropiación del estándar “Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación”. (Ver **Figura 38**).

### **Figura 38**

#### *Resultados Pregunta 9 de la Prueba Final de Competencias Matemáticas*

*Teniendo en cuenta que en la fábrica se empacan en cajas con forma de cubo, si en cada lado de la caja de chocolates se pueden acomodar a lo largo 6 chocolates, a lo ancho 6 chocolates y a lo alto 6 chocolates ¿Qué cantidad de chocolates se pueden acomodar*



### ***Entrevistas de satisfacción (Final)***

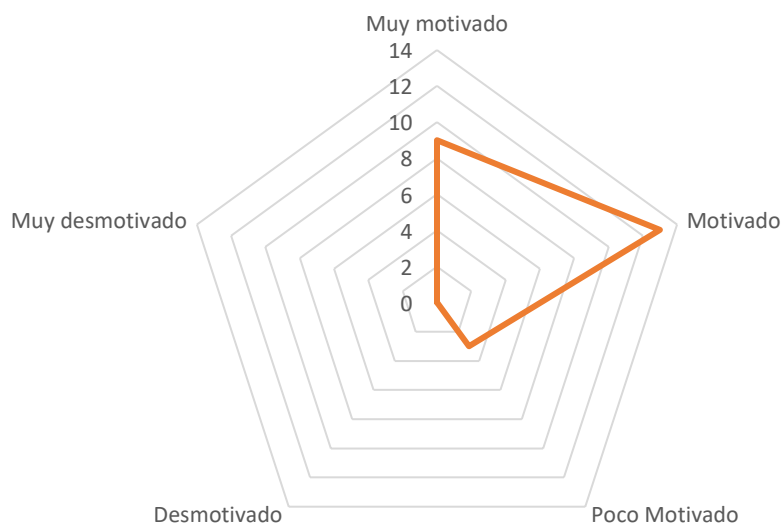
Luego de haber aplicado las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC, se aplicó una entrevista de satisfacción final a los estudiantes de grado 5°A de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo, de manera que fuera posible conocer las percepciones

de los estudiantes con relación a la incorporación de las TIC en el aula. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Ante el uso de las TIC en el desarrollo de las actividades en matemáticas, el 36% de los encuestados manifestó encontrarse muy motivado, el 52% de los estudiantes manifiesta estar motivados y un 12% poco motivado. Ningún estudiante se percibió así mismo como desmotivado o muy desmotivado (Ver **Figura 39**).

### Figura 39

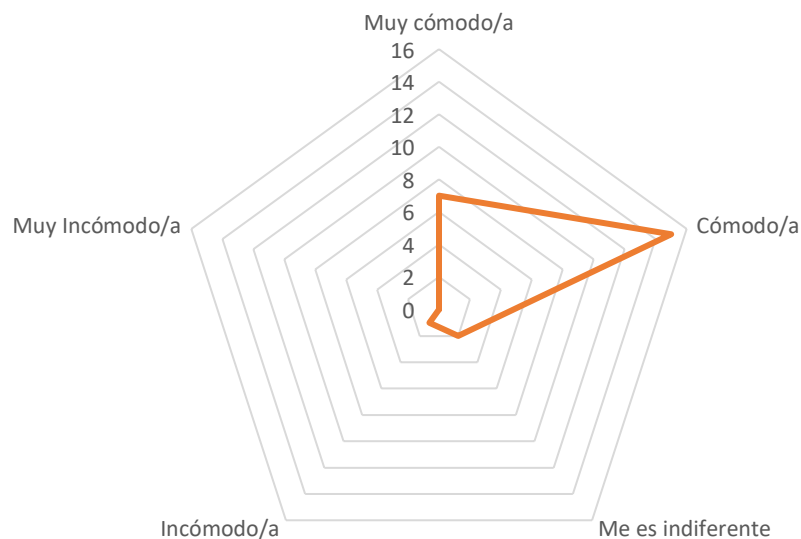
*Motivación en el Desarrollo de las Actividades en Matemáticas con el uso de las TIC*



Una vez se usaron las TIC en el desarrollo de las clases de matemáticas, se indagó por la comodidad de los estudiantes en la participación de dichas clases. El 28% manifestó sentirse muy cómodo/a, el 60% dice sentirse cómodo, el 4% considera que el uso de las TIC en la clase es indiferente para ellos y solo el 4% consideró sentirse incómodo (ver **Figura 40**).

**Figura 40**

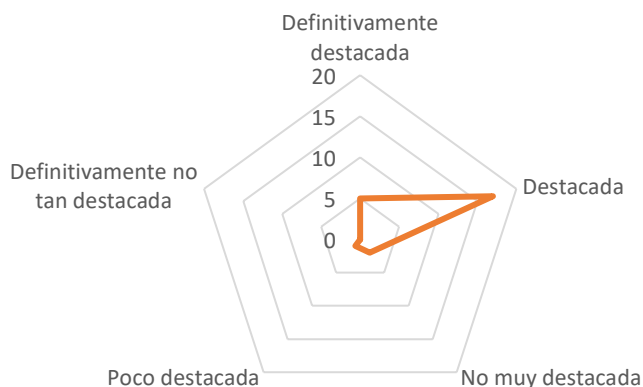
*Comodidad Participando en las Actividades de la Clase de Matemáticas*



De igual forma, una vez el docente de matemáticas incorporó las TIC en el desarrollo de sus clases, se preguntó a los 25 estudiantes su opinión sobre la manera como el docente orienta las clases de matemáticas. Ante esta pregunta, el 20% consideró que la metodología fue definitivamente destacada, un 68% la consideró destacada, un 8% no muy destacada y sólo un 4% poco destacada (Ver **Figura 41**).

**Figura 41**

*Opinión Frente a la Manera Como el Docente Orienta las Clases de Matemáticas con el uso de las TIC*



Por otro lado, se indagó sobre los temas y contenidos del curso de matemáticas estudiadas durante las clases de matemáticas que fueron mediadas por las TIC. En esta ocasión, el 20% de los 25 estudiantes encuestados manifiesta que los contenidos desarrollados con mediación de las TIC fueron muy claros, el 48% consideró que los contenidos fueron claros, un 24% cree que fueron poco claros y para el 8% el uso de las TIC en el aula les fue indiferente. (Ver **Figura 42**).

**Figura 42**

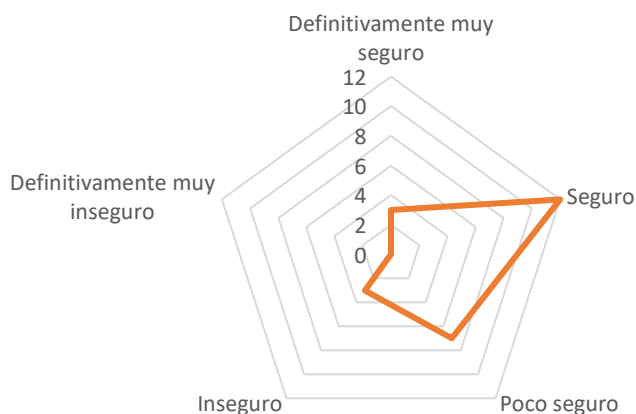
*Claridad de los Contenidos en las Clases de Matemáticas con el uso de las TIC*



Con respecto a la seguridad en el manejo de los temas que se han estudiado en el aula de matemáticas con la mediación de las TIC, el 12% cree que se siente definitivamente muy seguro, un 48% se siente seguro, el 28% poco seguro y el 12% inseguro (Ver **Figura 43**).

### Figura 43

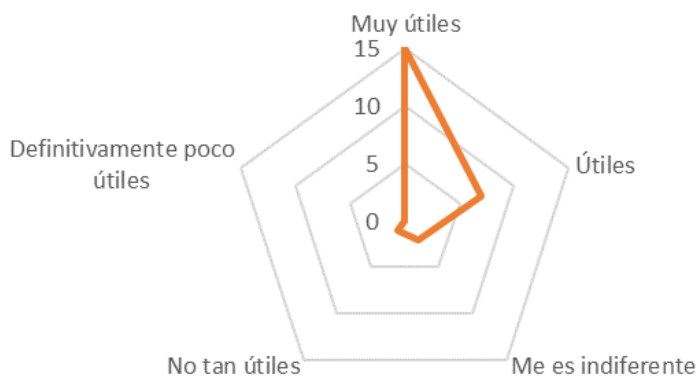
*Seguridad en el manejo de los temas de matemáticas con el uso de las TIC*



De igual forma, después de usar las TIC en el desarrollo de las clases de matemáticas, se preguntó a los 25 estudiantes qué tan importantes e interesantes encontraron los materiales y recursos utilizados en dichas clases, en esta ocasión, el 60% cree que son muy útiles, el 28% los encuentra útiles, para el 8% los recursos usados les fueron indiferentes y solo un 4% cree que no son útiles (Ver **Figura 44**).

### Figura 44

*Nivel de Interés en los Materiales y Recursos usados con Mediación de las TIC*



En relación a la calidad de la comunicación entre el tutor y los estudiantes durante las clases de matemáticas en las que se implementó la estrategia de las TIC, el 32% de los encuestados la consideró muy positiva, un 56% cree que la comunicación fue positiva, para el 8% la calidad de la comunicación fue indiferente y sólo un 4% cree que la comunicación durante la clase fue poco positiva (Ver **Figura 45**).

### Figura 45

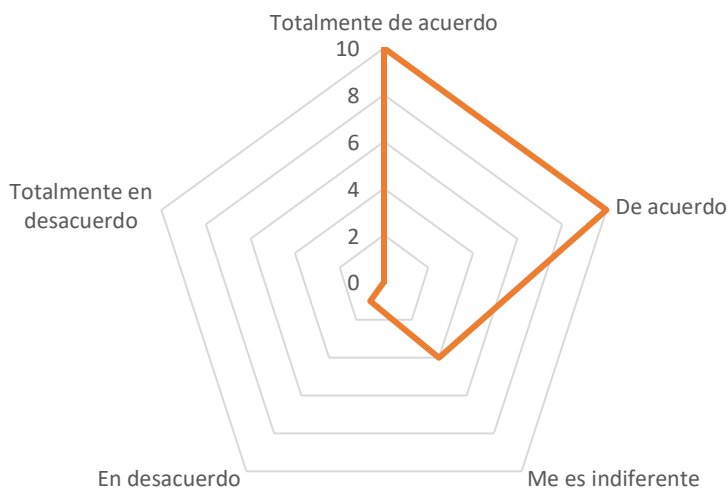
*Calidad de la Comunicación Tutor-Estudiantes con el uso de las TIC en las Clases*



En referencia a la necesidad de cambiar las actividades y el material usado en clases de matemática, luego de que se implementara la estrategia de las TIC, el 40% de los estudiantes encuestados manifestó estar totalmente de acuerdo en que sí se necesita cambiar las actividades y el material que se está usando hasta el momento, el 40% se mostró de acuerdo, el 16% se mostró indiferente y solo un 4% adoptó una postura de desacuerdo (Ver **Figura 46**).

## Figura 46

*Necesidad de Cambiar las Actividades y el Material Usado en Clases de Matemáticas*



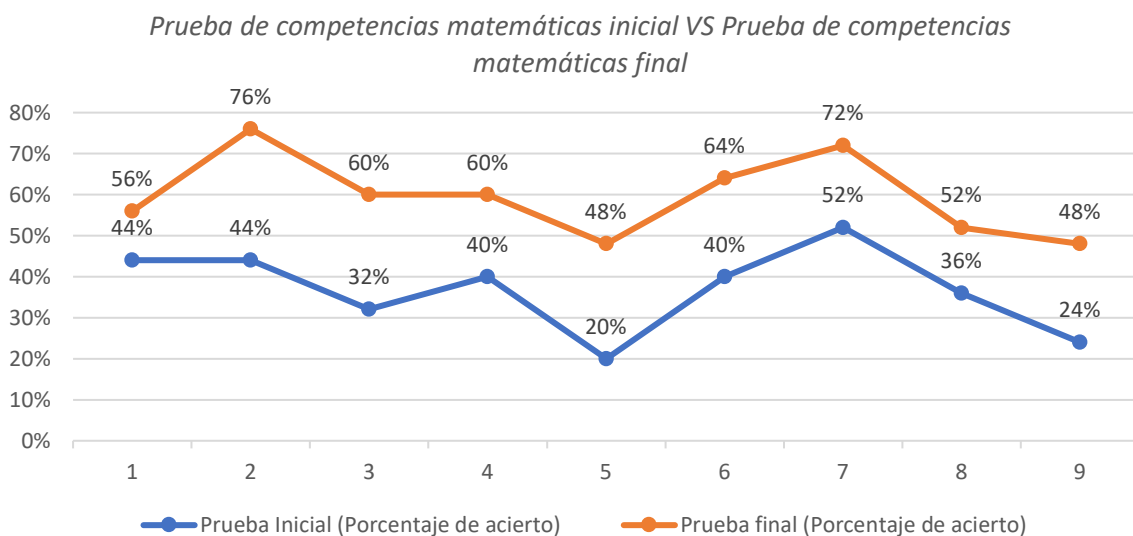
## Comparación de resultados

### ***Prueba de Competencias Matemáticas Inicial – Prueba de Competencias Matemáticas Final***

Para poder alcanzar el objetivo de diagnosticar el nivel inicial de los aprendizajes de los estudiantes de grado 5° de básica primaria de la Institución Educativa Concentración Simón Araujo se llevó a cabo la aplicación de la *Prueba de competencias matemáticas inicial*, así mismo, para poder evaluar la eficiencia de las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC que se diseñaron, se aplicó la *Prueba de competencias matemáticas final*. A continuación, se hace una comparación de los resultados obtenidos en ambas pruebas:

**Figura 47**

*Porcentaje de Aciertos en Prueba de Competencias Matemáticas Inicial VS Porcentaje de Aciertos en Prueba de Competencias Matemáticas Final*



Luego de analizar los resultados en relación al porcentaje de estudiantes que acertaron correctamente las preguntas de la prueba matemáticas antes y después de la aplicación de las estrategias didácticas mediadas por las TIC, se evidencia que la aplicación de la estrategia diseñada permitió que el porcentaje de aciertos aumentara en cada una de las preguntas que se establecieron para evaluar los estándares mencionados, arrojando un aumento total de 3,32 a 5,36, equivalente a 2,04 puntos porcentuales. En cuanto a la dispersión de los datos se observó una ligera disminución, pasando de 2,4 a 2,1, lo que implica que los estudiantes están más homogéneamente cerca del promedio mejorado. Cabe resaltar que no se revelaron las respuestas ni se llevó a cabo proceso de retroalimentación luego de la aplicación de la prueba inicial.

#### ***Entrevista de Satisfacción Inicial – Entrevista de Satisfacción Final***

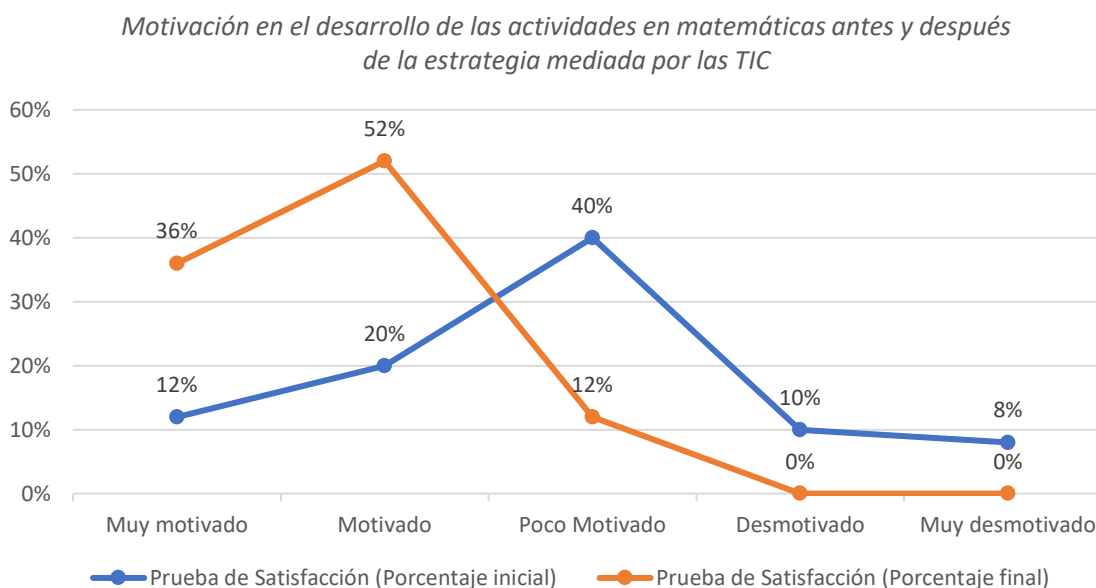
Con el fin de identificar las barreras a la motivación que presentan en el desarrollo de las clases de matemáticas los estudiantes de grado 5° de básica primaria de la Institución Educativa

Concentración Simón Araujo, se aplicó una entrevista de satisfacción final a los estudiantes mencionados que contenía las mismas preguntas que la entrevista de satisfacción inicial (con las mismas opciones de respuesta), de manera que fuera posible conocer las percepciones de los estudiantes luego de haber aplicado las estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC. A continuación, se hace una comparación de los resultados obtenidos en ambas encuestas de satisfacción:

Ante la pregunta relacionada con la motivación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades en matemáticas luego de la aplicación de la estrategia mediada por las TIC, se evidenció un aumento en el porcentaje de estudiantes que manifestaban sentirse *Muy motivado* (36%) y *Motivado* (52%), mientras que disminuyó el porcentaje de estudiantes que manifiestan sentirse desmotivados. Se evidencia entonces un aumento de la motivación en los estudiantes una vez fue aplicada la estrategia didáctica mediada por las TIC (Ver **Figura 48**).

### Figura 48

*Comparación de los Niveles de Motivación Antes y Después de la Estrategia TIC*

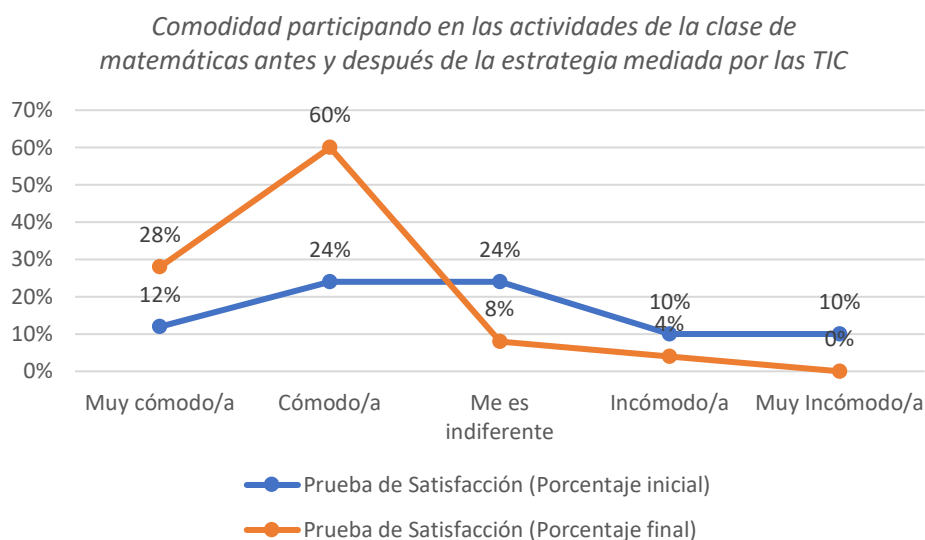


Luego, se compararon los niveles de comodidad que siente la población de estudio antes

y después de la aplicación de la estrategia mediada por las TIC. Se encontró que hubo un aumento muy significativo en el porcentaje de estudiantes que se sienten cómodos (60%) y muy cómodos (28%). Se demuestra entonces que la aplicación de la estrategia diseñada con el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas representó en los estudiantes un aumento de los niveles de comodidad percibidos por ellos mismos. (Ver **Figura 49**).

### Figura 49

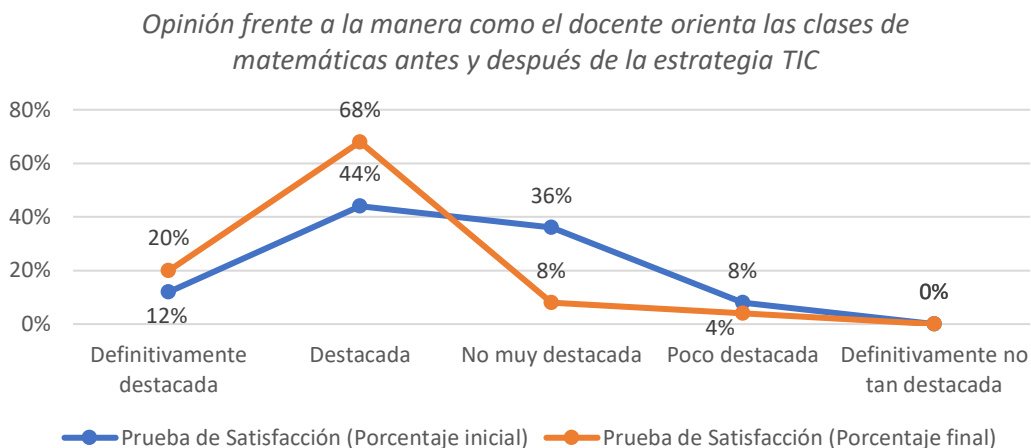
*Comparación de los Niveles de Comodidad Antes y Después de la Estrategia TIC*



A continuación, se compararon las opiniones de la población de estudio frente a la manera como el docente orienta las clases de matemáticas. Se evidenció un aumento considerado respecto a la opinión positiva de los estudiantes luego de la aplicación de la estrategia mediada por las TIC: el 68% consideran que la metodología es destacada y el 20% muy destacada (para un total de 88% de satisfacción). Los anteriores resultados podrían indicar que la mediación de las TIC en el aula de matemáticas incrementa la opinión positiva que tienen los estudiantes de su docente (ver **Figura 50**).

**Figura 50**

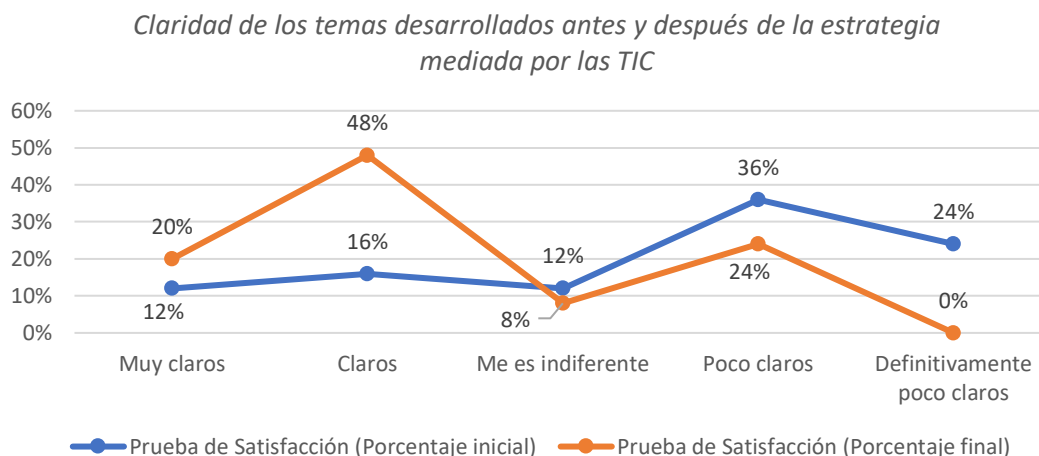
*Comparación de la Opinión Frente a la Manera Como el Docente Orienta las Clases Antes y Después de la Estrategia TIC*



Así mismo, se compararon los resultados de la encuesta de satisfacción antes y después de la estrategia mediada por las TIC en relación a los temas y contenidos del curso de matemáticas. Se encontró que, después de la aplicación de la estrategia, hubo un aumento en los porcentajes de estudiantes que consideran que los contenidos fueron claros (48%) o muy claros (20%). Este hallazgo podría significar que la aplicación de la estrategia mediada por las TIC fue efectiva para mejorar el nivel de claridad de los contenidos desarrollados (Ver **Figura 51**).

**Figura 51**

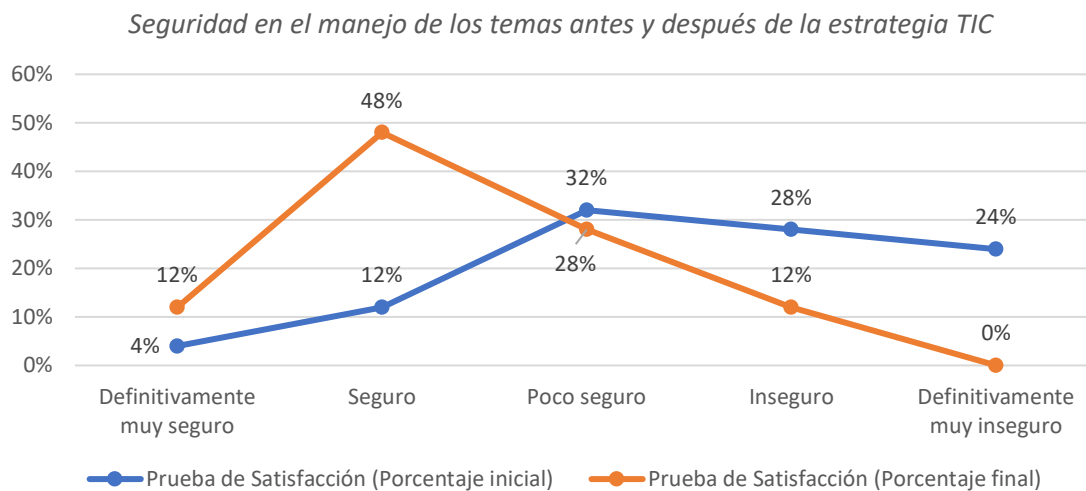
*Comparación de la Claridad de los Temas Antes y Después de la Estrategia TIC*



Por otro lado, se compararon los niveles de seguridad en el manejo de los temas que siente la población de estudio antes y después de la aplicación de la estrategia mediada por las TIC. Se encontró que hubo un aumento muy significativo en el porcentaje de estudiantes que se sienten seguros (48%) y definitivamente muy seguros (12%). Este hallazgo podría significar que la estrategia diseñada con el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas representó en los estudiantes un aumento de los niveles de seguridad en el manejo de los temas percibidos por ellos mismos. (Ver **Figura 52**).

**Figura 52**

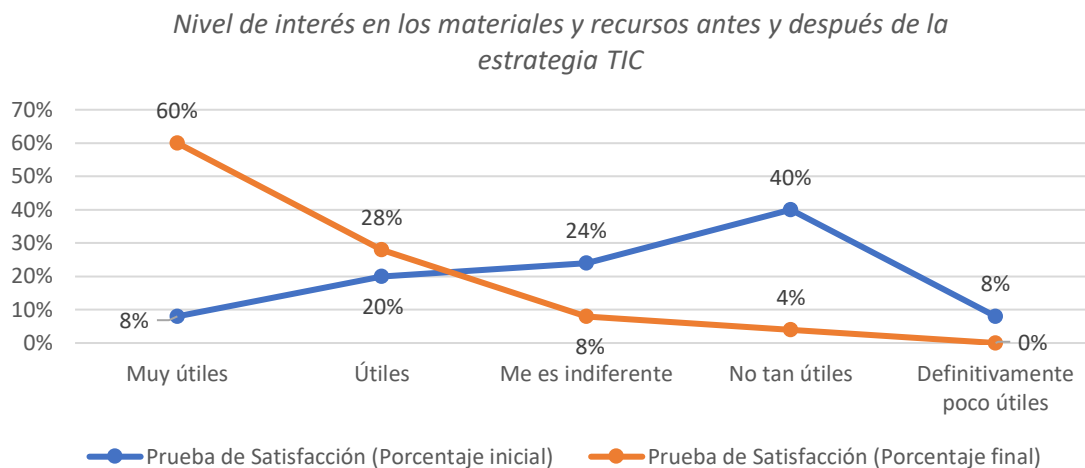
*Comparación de la Seguridad en el Manejo de los Temas Antes y Después de la Estrategia TIC*



Tanto en la encuesta de satisfacción inicial como en la final, se preguntó a los estudiantes qué tan importantes e interesantes encontraban los materiales y recursos utilizados en las clases de matemáticas. En la encuesta de satisfacción final el 88% de los encuestados manifestó que los recursos fueron útiles (28%) o muy útiles (60%). Lo anterior demuestra que el uso de herramientas TIC mejora significativamente la percepción que tienen los estudiantes de los recursos y materiales usados en el aula de matemáticas (Ver **Figura 53**).

**Figura 53**

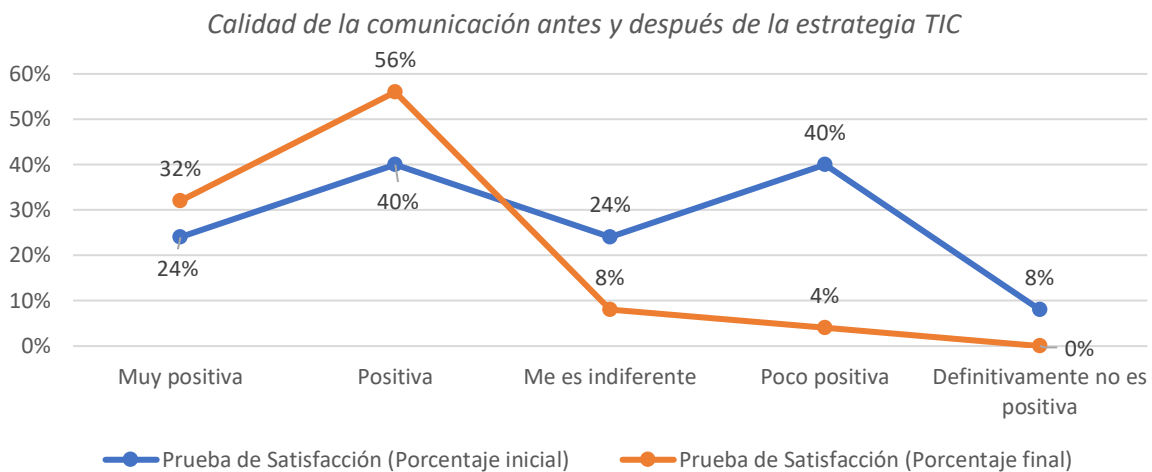
*Comparación del Interés Demostrado en los Materiales y Recursos Antes y Después de la Estrategia TIC*



En relación a la calidad de la comunicación entre el tutor y los estudiantes en las clases de matemáticas, antes de la aplicación de la estrategia didáctica mediada por las TIC, el 24% consideraba que era muy positiva y el 40% positiva. Luego de la aplicación de la estrategia hubo aumento en la percepción de la calidad de la comunicación, ahora el 32% de los encuestados considera que la comunicación es muy positiva y el 56% la considera positiva (**Figura 54**).

**Figura 54**

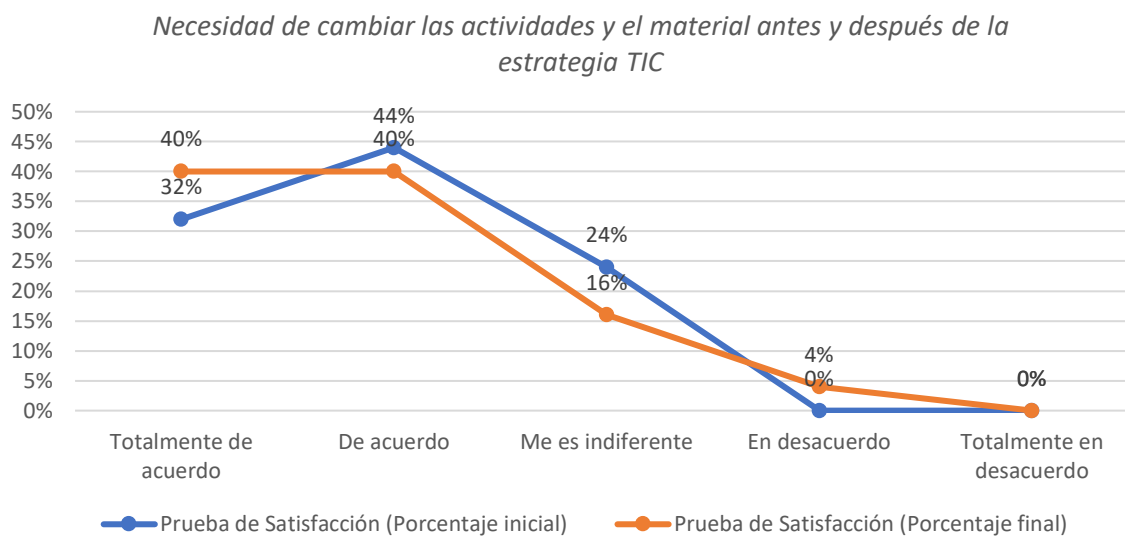
*Comparación de la Calidad de la Comunicación Tutor-Estudiantes en las Clases de Matemáticas Antes y Después de la Estrategia TIC*



Finalmente, la encuesta de satisfacción final demostró que, aunque el aumento del porcentaje de estudiantes que están de acuerdo con realizar diferentes actividades y uso de material no es muy significativo, sí hubo un aumento del mismo. Luego de la aplicación de la estrategia didáctica mediada por las TIC, el 80% de los encuestados considera que se deben realizar diferentes actividades y uso de material en las clases de matemáticas (Ver **Figura 55**).

**Figura 55**

*Comparación de la Necesidad de Cambiar las Actividades y el Material Usado en Clases de Matemáticas Antes y Después de la Estrategia TIC*



## Conclusiones

A lo largo de esta exhaustiva investigación, se ha llevado a cabo un análisis detallado sobre la eficacia de la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas básicas escolares. Los resultados obtenidos son reveladores y señalan una transformación positiva en diversos aspectos clave. En primer lugar, la aplicación de estrategias innovadoras ha tenido un impacto palpable en la motivación de los estudiantes. La introducción de elementos tecnológicos, como el uso de computadoras y presentaciones audiovisuales, ha generado un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo, lo que se refleja claramente al comparar las respuestas recopiladas en las entrevistas de satisfacción, donde se observó un cambio positivo en las percepciones de los estudiantes hacia las matemáticas básicas escolares. Esta mejora en la motivación es crucial, ya que como señala Africano (2021), la motivación tiene un impacto directo en el desempeño académico.

Por otro lado, se destaca un logro significativo en la mejora sustancial del rendimiento académico de los estudiantes, evidenciado al contrastar los resultados de las pruebas de competencias matemáticas inicial y final. Este análisis revela un aumento notable en la tasa de éxito, indicando una asimilación más efectiva de los objetos de aprendizaje evidenciada en un aumento del promedio de 3,32 a 5,36 y reflejándose en una mayor uniformidad en el logro de los propósitos, expresada en la disminución del índice de desviación estándar de 2,4 a 2,1. Esto sugiere que las estrategias innovadoras no solo mejoran los resultados individuales, sino que también homogenizan el nivel de comprensión y desempeño entre los estudiantes.

El enfoque de investigación mixto desempeñó un papel crucial al permitir una comprensión integral de los resultados, combinando los métodos cuantitativos y cualitativos para

enriquecer la interpretación de los hallazgos y proporcionando así una visión más completa de cómo las estrategias innovadoras afectan tanto a los desempeños académicos como a las experiencias subjetivas de los estudiantes. Según Creswell y Plano Clark (2017), esta combinación metodológica es esencial para obtener una visión holística del impacto de las intervenciones educativas.

En conjunto, los datos obtenidos de esta experiencia investigativa respaldan el argumento de que la integración de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por TIC en la enseñanza de las matemáticas es altamente efectiva. La propuesta no solo logró mejorar el rendimiento académico, sino que generó un cambio positivo en la percepción y motivación de los estudiantes hacia las matemáticas básicas escolares. La creación de un entorno de aprendizaje más atractivo y relevante, como sugiere Enríquez Vargas (2019), fomenta actividades que permiten la creatividad, socialización y trabajo en equipo, llevando a aprendizajes significativos. Además, este estudio resalta la importancia de invertir en la cualificación y perfeccionamiento continuo de los docentes, para que puedan adaptarse y utilizar eficazmente las TIC en sus métodos de enseñanza, mejorando así la calidad educativa y preparando mejor a los estudiantes para los desafíos del futuro.

### Referencias Bibliográficas

- Abidin, N., & Razak, N. (2020). Blended Learning Acceptance Model (BLAM): Explaining the Acceptance of Blended Learning at Higher Learning Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(3), 209-225.  
<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.14114>
- Africano, B. A. (2021). *Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas*. Repositorio Institucional UNAD:  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40158>
- Álvarez, N., & Marín, N. (2015). Factores de motivación para las clases de matemáticas Factores de motivación para las clases de matemáticas. *Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM. Volumen 2,* 241-246. <http://funes.uniandes.edu.co/9888/>
- Anaya Figueroa, T., Montalvo Castro, J., Calderón, A. I., & Arispe Alburqueque, C. (2021). Escuelas rurales en el Perú: factores que acentúan las brechas digitales en tiempos de pandemia (COVID-19) y recomendaciones para reducirlas. *Educación*, 30(58), 11-33.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18800/educacion.202101.001>
- Andrews, R. (2013). *The Impact of ICT on Literacy Education*. Routledge.
- Basilio, H., Núñez, M., Espinoza, A., Cárdenas, F., & Pariona, B. (2023). Desmos y gráfica de funciones en estudiantes de Ciencias Matemáticas e Informática. *Investigación y Educación*, 4(1), 27-39.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26490/uncp.investigacionyeducacion.2023.4.1.1885>
- Benítez, W., & Saldarriaga, M. (2022). Desafíos de los docentes de matemáticas en tiempo de COVID-19. *PANORAMA*, vol. 16, núm. 31, 1-32.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615006>

- Benítez-Vargas, B. (2023). El Constructivismo. . *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3, 10(19)*, 65-66.  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Brooks, D. W. (2014). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer.
- Buelvas, T., & Teherán, N. (2021). *La resolución de problemas: Estrategia didáctica para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Cristóbal Colón de Morroa (Sucre)*. [tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena.:  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13539>
- Cacheiro González, L. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. UNED.
- Calle Chacón, L. P., Garcia-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., & Erazo-Álvarez, J. C., J. C. (2020). La motivación en el aprendizaje de la matemática: Perspectiva de estudiantes de básica superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(1)*, 488–507.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.794>
- Canchila Canchila, Y., & Contreras Castillo, L. (2023). *Fortalecimiento del pensamiento métrico mediante el aprendizaje basado en retos usando la herramienta Matific con estudiantes de grado tercero del centro educativo Sabanas de Cali del municipio de Morroa-Sucre*. Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena:  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/17420>

- Castro Escobar, J. A. (2023). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. . *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 33–48.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.088>
- Castro Morales, L., Valenzuela Chicaiza, C., Reina Valles, V., & Castro Armas, J. (2021). El Software Microsoft Math Solver como recurso tecnológico para la resolución de problemas de Matemática. *Revista Conrado*, 17(S1), 168–175.  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1763>
- Catalán, J. (2021). Estudio de investigación-acción sobre la aplicación del modelo Flipped Classroom en las asignaturas de Matemáticas II y Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II de 2º de Bachillerato. *Pulso: revista de educación*, (44), 109-128.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8175340>
- Charris Pacheco, N., & Polanco Coronado, M. (s.f.). *Estrategias y practicas pedagógicas innovadoras y el uso de tic, para mejorar el rendimiento académico*. Corporación Universidad de la Costa: <https://hdl.handle.net/11323/8459>
- Chávez Torres, Á. F. (2019). Uso de la tecnología en el aprendizaje adaptativo: propuesta para favorecer la resolución de problemas matemáticos en primaria. *Educando para educar*, (37), 71-89. <https://beceneslp.edu.mx/ojs2/index.php/epe/article/view/50/49>
- Chica, L., Zambrano, J., & De la Peña, G. (2024). La realidad aumentada como tecnología emergente en función del aprendizaje colaborativo en la asignatura Didáctica de las Matemáticas de la carrera de Educación Básica. *Estudios Del Desarrollo Social: Cuba Y América Latina*, 12(1), 253–271. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/8864>
- Comisión de las Comunidades Europeas. (14 de diciembre de 2001). *Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo*. El papel de las TIC en la

- política comunitaria de desarrollo.: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0770:FIN:ES:PDF>
- Conde-Carmona , R. J., & Fontalvo-Meléndez, A. A. (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 255-281. <https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.1187>
- Creswel, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.)*. SAGE Publications.
- Cuetos Revuelta, M. J., Grijalbo Fernández, L., Argüeso Vaca, E., Escamilla Gómez, V., & Ballesteros Gómez, R. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 287-306. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26247>
- Cusicagua Arroyo, L. (2023). *Propuesta de mejora: Aplicación de la metodología ABP para mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática en los alumnos de 5to grado de EGB. de la IE. Ligdano Chávez de Quito – Ecuador*.  
<https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/951>
- Díaz, M., Ramos, F., & López, A. (2016). Evaluación formativa en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación*, 369, 223-241.
- Díaz-García, I., Almerich, G., Cebrián-Cifuentes, S., & Suárez-Rodríguez, J. (2019). La Influencia del Uso de las TIC sobre los Enfoques de Aprendizaje en Alumnado Universitario del Ámbito de la Educación. *Actas del XIX Congreso Internacional de Investigación Educativa. Metodología de la investigación educativa* (págs. 301-306). Madrid: AIDIPE.

- Díaz-García, I., Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., & Orellana, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 549-566.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/rie.409371>
- Durango-Warnes, C., & Ravelo-Méndez, R. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23), , 161-184.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- Enríquez V, S. V. (2019). *Proyectos escolares y aprendizajes para la vida en el desarrollo del currículo de Educación General Básica media*. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6468/1/T2776-MIE-Enriquez-Proyectos.pdf>
- Ferruzca Navarro, M. V. (28 de marzo de 2008). *Estudio teórico y evidencia empírica de la aplicación del marco teórico de “Cognición Distribuida” en la gestión de sistemas de formación e-Learning (Tesis doctoral)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria:  
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93859>
- Fornons Jou, V., & Palau Martin, R. (2021). Flipped classroom en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. . *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e24409. <https://doi.org/https://doi.org/10.14201/eks.24409>
- Freire, L., Páez, M. C., Espinoza, M. N., Rios, M. N., & Paredes, R. I. (2018). El diseño curricular, una herramienta para el logro educativo. *Revista de la SEECI*, (45), 75-86.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15198/seeci.2018.45.75-86>

- George Reyes, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 11, 1-16.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.697](https://doi.org/https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697)
- Gómez, Ó. Y. (2023). Innovación educativa y gestión curricular. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 8(3), 581-594.  
[https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2007%20-%20AC%20-%20APARICIO\\_RADE-MAPFRE.pdf](https://www.rade.es/imageslib/PUBLICACIONES/ARTICULOS/V8N3%20-%2007%20-%20AC%20-%20APARICIO_RADE-MAPFRE.pdf)
- Gómez-Nashiki, A., & Quijada-Lovatón, K. (2021). Buenas prácticas de docentes de educación básica durante la pandemia COVID-19. *Revista Innova Educación*, 3(4), 7-27.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.001>
- González Vidal, I. M. (2021). Influencia de las TIC en el rendimiento escolar de estudiantes vulnerables. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 24, núm. 1, 351 - 363. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27960>
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gutierrez, Á., & Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas Vol. 23 Número 34*, 198-203.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>
- Gutiérrez-Moreno, A. (2020). Educación en tiempos de crisis sanitaria: Pandemia y educación. *Praxis*, 16(1), 7-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.21676/23897856.3040>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & B, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación (6a ed.)*. McGraw-Hill Education.

- Hernández, A. C. (2017). ¿Cómo afecta la tecnología nuestra cultura y relaciones interpersonales? *Arte-Facto: Revista de estudiantes de Humanidades*, (2).  
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/artefacto/article/view/7008>
- Hernández-Peñaranda, J., Jaramillo-Benítez, J., & Rincón-Leal, J. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11 (2), 30-38.  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/3200>
- Hervis, E. E. (2017). La educación en América Latina: desarrollo y perspectivas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2). , 1-23.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.28147>
- Jack, K. (1964). *The Invention of the Integrated Circuit*.  
<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2000/kilby/lecture/>
- Jeltsch, E. (2022). El Cálculo en la Era Digital: Una experiencia en Ingeniería con Wolfram | Alpha. *Libro de Actas CODES* (págs. 24-28). La Serena: CODES.  
<http://www.neu.unsl.edu.ar/wp-content/uploads/2022/12/Pr%C3%A1cticas-educ-abiertas.pdf#page=61>
- López Ocampo, N., Álzate López, L., Echeverri Llano, M., & Domínguez Rojas, A. (2021). Práctica pedagógica y motivación desde el aprendizaje situado. *Revista Tesis Psicológica*, vol. 16, núm. 1 Enero-Junio, 178-201.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a9>
- Lucas, D. (2019). La alfabetización informacional en la innovación curricular: estrategias pedagógicas a partir del empleo de la biblioteca escolar. *Rehuso*, 4(2), 69-81.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2297>

Lupaca, I., & Limachi, B. (abril de 2024). *Kahoot para Operaciones Básicas en Matemáticas*.

Academia:

[https://www.academia.edu/download/76032778/Kahoot\\_para\\_operaciones\\_basicas\\_en\\_matemáticas\\_Integrantes\\_Irene\\_y\\_Bertha.pdf](https://www.academia.edu/download/76032778/Kahoot_para_operaciones_basicas_en_matemáticas_Integrantes_Irene_y_Bertha.pdf)

Martínez, S., & Panesso, W. (2021). Aprendizaje de las matemáticas, ¡Todo un arte invertido! En

S. d.-U. Bolivariana, *Experiencias pedagógicas y formación docente en el municipio de Rionegro (Antioquia)* (págs. 168-178). Vásquez Editores. <https://rionegro.gov.co/wp-content/uploads/2023/11/Consolidado-Dosier-20212022-2023.pdf#page=167>

McKinsey Global Institute. (1 de mayo de 2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>

Medina Pulido, A., Castaño García, J., Sanabria Mejía, Y., Salas Rodríguez, G., Rey Monroy, J., & Blanco Guerrero, J. (2016). *Derechos básicos de Aprendizaje (DBA) Matemáticas V2*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Méndez, C., López, M., & Aguirre, H. (2020). La guarida de los piratas. Un juego serio basado en retos de matemáticas básicas. *Pistas Educativas*, 42(136)., 22-38.

<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2408/1949>

Mercado Acosta, V., & Mercado Acosta, F. (2022). *Fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas matemáticos a través de una secuencia didáctica articulada con el Método Heurístico de Pólya y las TIC en estudiantes de quinto grado de de primaria de la Institución Educativa Palmas de Vino*. Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16512>

- Monsalve-Lorente, L., & Aguasanta-Regalado, M. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 19(1), 139-154. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>
- Monteagudo-Fernández, J., Rodríguez Pérez, R., Escribano-Miralles, A., & Rodríguez García, A. (2020). Percepciones de los estudiantes de Educación Secundaria sobre la enseñanza de la historia, a través del uso de las TIC y recursos digitales. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 23(2). , 67-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.417611>
- Moreno, M. F., Villacrés, C., & Cabrales, R. (2023). Guía metodológica para el uso de herramientas digitales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Polo del Conocimiento*, 8(9), 1680-1705. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i9.6108>
- Muñoz Valencia, O., & Rodriguez Barreto, A. (2022). *Desarrollo del pensamiento geométrico mediante el uso de recursos educativos digitales en “Matific” con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Santa Isabel*. Repositorio Trabajos de grado UMECIT: <https://repositorio.umecit.edu.pa/entities/publication/0c0e3779-e19e-4fa0-9da7-70572798b52e>
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (septiembre de 2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC). (Noviembre de 2004). *El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe*. Medición de la

Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe:

<https://www.itu.int/net/wsis/stocktaking/docs/activities/1102712635/statistics-es.pdf>

OECD. (2006). *OECD Information Technology Outlook 2006*. OECD Publishing.

Othman, M., & Razak, N. A. (2021). Mobile Technology Acceptance Model (MTAM):

Explaining the Acceptance of M-Learning at Higher Learning Institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(3), 244-257.

<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i03.14790>

Paredes Rodriguez, F. (12 de octubre de 2022). *Noticias UniMariana*. Aprendizaje Basado en

Proyectos ABP: <https://virtual.umariana.edu.co/web/index.php/2022/10/12/aprendizaje-basado-en-proyectos-abp/>

Parody, L., Leiva, J., Santos-Villalba, M., & Matas, A. (2023). Formación Inicial Docente en la

Adquisición de Estrategias Didácticas Inclusivas con TIC. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 16(2), 73-89.

<https://doi.org/https://doi.org/10.15366/riee2023.16.2.005>

Paso-Monterroza, S., & Tuiran-Cantero, M. (2023). *Fortalecimiento de las Competencias*

*Investigativa y Comunicativa en Docentes a Través de una Estrategia Didáctica Mediada por un eva Para Potenciar la Resolución de Problemas Matemáticos en los Estudiantes.*

<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/d98eeb32-3a80-4ef3-8de5-939b9d86b591>

Poveda-Pineda, D. F., & Cifuentes-Medina, J. E. (2020). Incorporación de las tecnologías de

información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. [http://dx.doi.org/10.4067/S0718-](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095)

[50062020000600095](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095)

- Pozo-Oña, F., & Vega-Illescas, S. (2022). Las apps y el aprendizaje de matemática de números reales . . *MQRInvestigar*, 6(3), 1668–1685.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1668-1685>
- Ramírez-Orozco, J. G. (2022). Experiencia STEM: desarrollo del pensamiento matemático a través de videojuegos meteorológicos. . *Revista Colombiana de Educación*, (85), 147-164. <https://doi.org/https://doi.org/10.17227/rce.num85-12756>
- Ricoy, M. C., & Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Rodríguez-Cubillo, M., Del Castillo, H., & Arteaga-Martínez, B. (2021). Dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de la Matemática. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1)., 30-38.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8231673.pdf>
- Sánchez , E., & Solano, P. (2017). La integración de las TIC en el aula de matemáticas: beneficios y desafíos. *Estudios pedagógicos*, 43(2), 343-359.
- Sousa, R., Campanari, R., & Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Suárez Urquijo, S. L., Flórez Álvarez, J., & Peláez, A. M. (2019). Las competencias digitales docentes y su importancia en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Reflexiones Y Saberes*, (10), 33–41.  
<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/1069>

- Tatis, Victor A. 2024. *Las Tic como herramientas para promover la aplicación de estrategias didácticas innovadoras*. Documento seminario IV maestría en educación ECEDU
- Tenecela Jerez, B. A., Analuisa Martinez, S., Vázquez Alvarez, A., & Ortiz Aguilar, W. (2024). Estrategia ABP para la resolución de problemas en la asignatura Matemática en básica media. *Sinergia Académica*, 7(Especial 2), 33-57.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.51736/sa.v7iEspecial 2.219>
- Tomei, L. A. (2012). *Adaptation, Resistance and Access to Instructional Technologies: Assessing Future Trends in Education*. IGI Global.
- UIT. (Octubre - Noviembre de 2014). *Conferencia de Plenipotenciarios (PP-14)*. Informe sobre la labor llevada a cabo por el grupo por correspondencia sobre la elaboración de una definición práctica del término "TIC":  
[https://www.itu.int/md/dologin\\_md.asp?lang=en&id=S14-PP-C-0048!R2!MSW-S](https://www.itu.int/md/dologin_md.asp?lang=en&id=S14-PP-C-0048!R2!MSW-S)
- Valle López, G., & López, M. B. (2015). Las TIC y el trabajo colaborativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel universitario. *Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias*, 289-298.  
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/19531>
- Vargas Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos hospital de clínicas*, 58(1), 68-74.  
[http://scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1\\_a11.pdf](http://scielo.org.bo/pdf/chc/v58n1/v58n1_a11.pdf)
- Veliz Tejada, R. (2019). *Estrés y aprendizaje de matemática de los estudiantes de 4to y 5to de secundaria en el año 2017 de la institución educativa privada Divino Corazón de Jesús*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión:  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5803>

Wu, H., & Chen, S. (2020). Promoting Preservice Teachers' TPACK and ICT Literacy through Blog-Based Learning: A Mixed-Method Study. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 16(4), 1-19.

<https://doi.org/10.4018/IJICTE.2020100101>

Zaragoza, M., & Vázquez, A. (2023). Teoría de la actividad: una herramienta útil para el estudio de competencias en el trabajo final de grado. *Diálogos Pedagógicos*, 21(42), 3-24.

[https://doi.org/https://doi.org/10.22529/dp.2023.21\(42\)01](https://doi.org/https://doi.org/10.22529/dp.2023.21(42)01)

## Apéndices

## Apéndice A

## Fichas de Observación de Clases

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

NOMBRE DE LA ESCUELA: Concentración Simón Araujo

FECHA: 05-09-2023 ÁREA: Matemáticas

HORA DE INICIO: 7:30 Am HORA DE TÉRMINO: 8:30 Am

No. VISITA: 2

GRADO Y GRUPO: 5ªA

1 = Regular	2 = Buena	3 = Muy buena		4 = Excelente					
ASPECTO (Competencias pedagógicas)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
				X					
				X					
				X					
				X					
		X							
		X							
		X							
			X						NO implementa
				X					
				X					
				X					
				X					
				X					
				X					Falto tiempo.
ASPECTO (Observación de los alumnos)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
		X							
		X							
		X							
			X						
		X							

  
Docente

  
Maestrante

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

NOMBRE DE LA ESCUELA: Concentración Simón Araujo

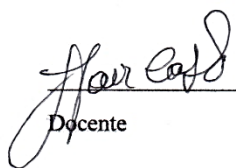
FECHA: 11-09-2023 ÁREA: Matemáticas

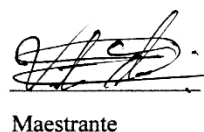
HORA DE INICIO: 8:30 Am HORA DE TÉRMINO: 9:30 Am

No. VISITA: 2

GRADO Y GRUPO: 5ºA

1 = Regular	2 = Buena	3 = Muy buena		4 = Excelente					
ASPECTO (Competencias pedagógicas)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
Inicia la sesión con actividad de motivación			X						
Comunica los propósitos de aprendizaje esperados			X						
Demuestra dominio del tema				X					
Trasmite entusiasmo e interés		X							
Prepara material acorde al tema		X							
Promueve la participación de los alumnos y verifica su comprensión		X							
Usa adecuadamente las herramientas didácticas que tiene a su disposición		X							
Hace uso de las TIC	X								NO implementa
Usa ejemplos, ejercicios, casos para explicar los objetos de aprendizaje		X							
Da a entender la información siguiendo una secuencia lógica articulada			X						
Su modulación, volumen, tono de voz y pronunciación son adecuados				X					
Propone actividades pertinentes para las diferentes fases de la clase				X					
Demuestra respeto por sus estudiantes				X					
Evalúa y retroalimenta la clase	X								
ASPECTO (Observación de los alumnos)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
Clima de aula	X								Se presentó Ríña.
Motivación de los estudiantes	X								
Participación en clase	X								Poca participación
Comprensión de los objetos de aprendizaje trabajados	X								
Impresión general	X								

  
Docente

  
Maestrante

### FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES

NOMBRE DE LA ESCUELA: Concentración Simón Araujo

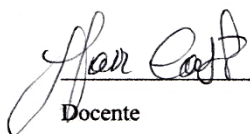
FECHA: 14-09-2023 ÁREA: Matemáticas.

HORA DE INICIO: 10:00 Am HORA DE TÉRMINO: 11:00 Am

No. VISITA: 3

GRADO Y GRUPO: 5ºA

1 = Regular	2 = Buena	3 = Muy buena		4 = Excelente					
ASPECTO (Competencias pedagógicas)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
Inicia la sesión con actividad de motivación				X					
Comunica los propósitos de aprendizaje esperados		X							
Demuestra dominio del tema		X							
Trasmite entusiasmo e interés		X							
Prepara material acorde al tema	X								
Promueve la participación de los alumnos y verifica su comprensión		X							
Usa adecuadamente las herramientas didácticas que tiene a su disposición			X						
Hace uso de las TIC		X							NO implementa
Usa ejemplos, ejercicios, casos para explicar los objetos de aprendizaje			X						
Da a entender la información siguiendo una secuencia lógica articulada			X						
Su modulación, volumen, tono de voz y pronunciación son adecuados				X					
Propone actividades pertinentes para las diferentes fases de la clase				X					
Demuestra respeto por sus estudiantes				X					
Evalúa y retroalimenta la clase	X								
ASPECTO (Observación de los alumnos)					1	2	3	4	OBSERVACIONES
Clima de aula		X							
Motivación de los estudiantes		X							
Participación en clase		X							
Comprensión de los objetos de aprendizaje trabajados		X							pocos estudiantes comprenden.
Impresión general	X								

  
Docente

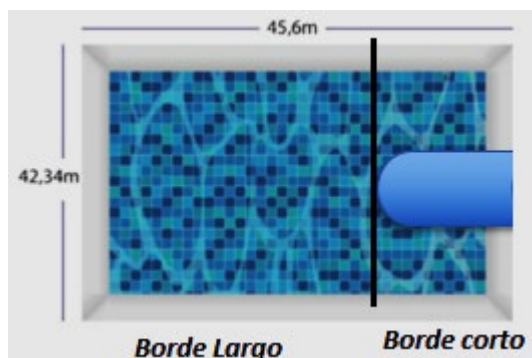
  
Maestrante

## Apéndice B

### *Cuestionario de la Prueba de Competencias de Matemática Aplicado*

#### *Prueba de Competencias Matemáticas*

1. En un parque acuático, hay una piscina rectangular de 45,6 metros de largo y 42,34 metros de ancho. En un extremo de la piscina, se encuentra un tobogán acuático colocado a una distancia de 35,6 metros desde el borde más largo.

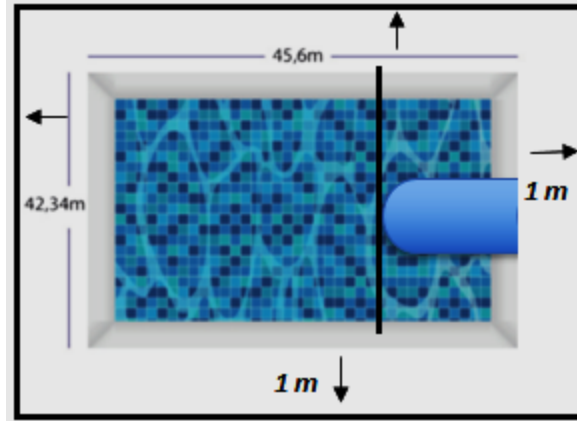


¿Cuál es la distancia entre el tobogán y el borde más corto de la piscina?

- a) 10 m
- b) 12,5 m
- c) 16,24 m
- d) 20 m

2. Un grupo de estudiantes desea colocar una cerca alrededor de la piscina rectangular del parque acuático para garantizar la seguridad de los visitantes.

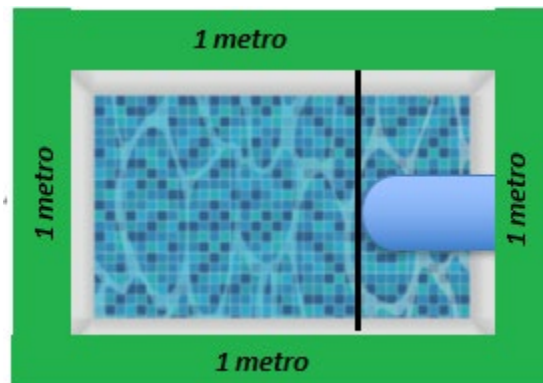
¿Cuál sería el perímetro total de la cerca que rodea la piscina, si por cada lado se debe dejar un metro adicional para garantizar el tránsito de las personas y el espacio del tobogán?



- a) 175,88 m
- b) 87,94 m
- c) 183,88 m
- d) 145,88 m

3. Si el parque acuático decide instalar una cubierta de césped alrededor de la piscina, extendiéndose hasta la cerca.

¿Cuál sería el área total del césped que se necesita para cubrir el espacio, teniendo en cuenta que por cada lado se debe dejar un metro?



- a) 108,88 metros cuadrados
- b) 179,8 metros cuadrados
- c) 247,7 metros cuadrados

d) 930,7 metros cuadrados

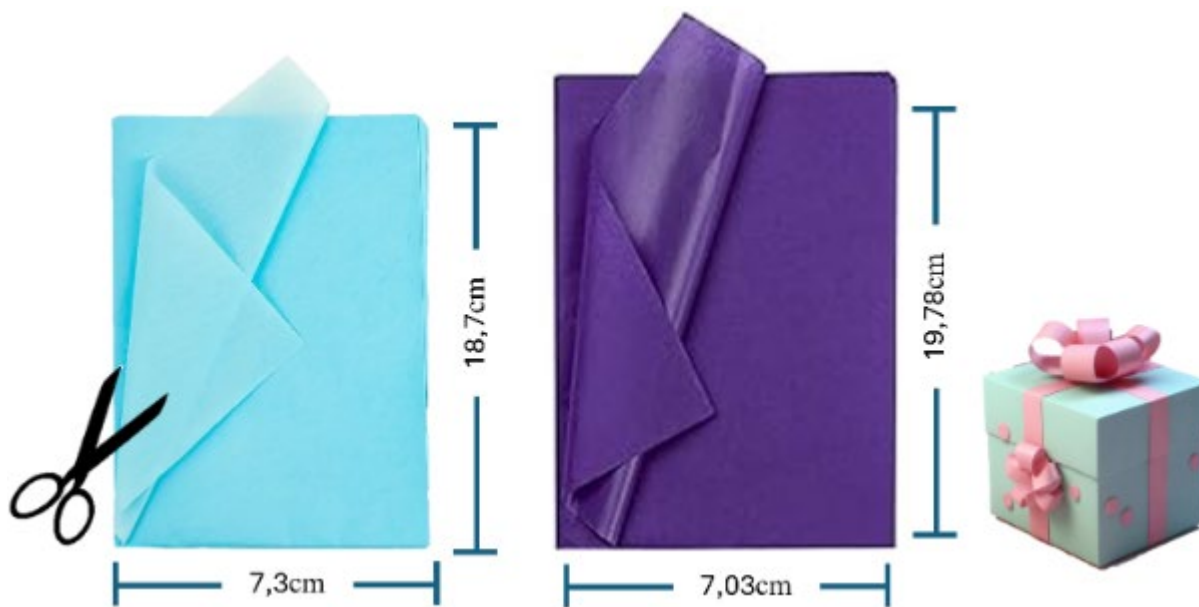
4. Si el primer transporte de materiales trajo 450 decímetros de cerca y el parque quiere ir adelantando trabajo, es posible:



- a) Cercar uno de los lados más largos de la piscina
- b) No se puede cercar ningún lado hasta que llegue el resto del material.
- c) Cercar uno de los lados más cortos de la piscina.
- d) Cercar dos lados de la piscina y quedaría todavía algo de material.

5. Luisa quiere envolver diferentes regalos para sus amigas y quiere comprar  $18,7 \times 7,3$  cm de papel cuyo costo es \$ 4.000 y otro papel cuyas dimensiones son  $19,78 \times 7,03$  cm y su costo es \$8.000. Quiere envolver tres regalos con el papel de menor tamaño y dos regalos con el papel de mayor tamaño.

¿Cuánto papel comprará y cuál será su costo?



a) Luisa comprará un total de  $487,44 \text{ cm}^2$  de papel de menor tamaño y  $225,54 \text{ cm}^2$  de papel de mayor tamaño, con un costo total de \$20.000.

b) Luisa comprará un total de  $409,53 \text{ cm}^2$  de papel de menor tamaño y  $277,91 \text{ cm}^2$  de papel de mayor tamaño, con un costo total de \$28,000.

c) Luisa comprará un total de  $709,53 \text{ cm}^2$  de papel de menor tamaño y  $877,91 \text{ cm}^2$  de papel de mayor tamaño, con un costo total de \$30,000.

d) Luisa comprará un total de  $609,53 \text{ cm}^2$  de papel de menor tamaño y  $702,91 \text{ cm}^2$  de papel de mayor tamaño, con un costo total de \$28,000.

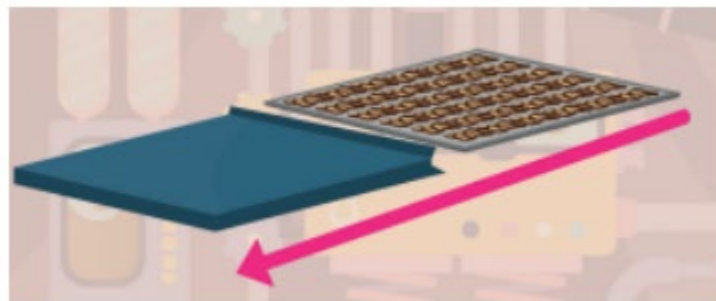
6. Carlos quiere leer un libro que está en la parte superior de la biblioteca de su casa a  $2,45 \text{ m}$  de altura. Al estirarse alcanza una altura de  $1,5 \text{ m}$ , por lo que consigue una escalera que lo eleva  $0,2 \text{ m}$  por cada peldaño.



¿Cuántos peldaños necesitará subir para alcanzar el libro?

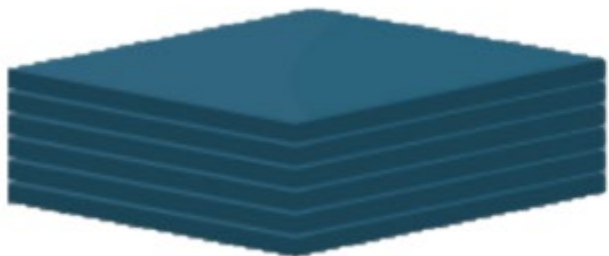
- a) 2 peldaños
- b) 8 peldaños
- c) 5 peldaños
- d) 7 peldaños

7. En la fábrica de chocolates, se empaican inicialmente en un paquete 6 filas de chocolates, cada una conformada por 6 chocolates. Si cada chocolate pesa 10,5 gramos ¿Cuál es el peso total del paquete de chocolates?



- a) 378 gramos.
- b) 36 gramos.
- c) 63 gramos.
- d) 100,5 gramos.

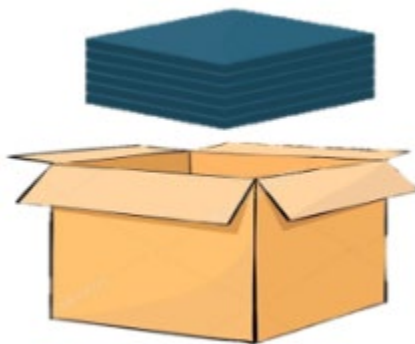
8. Si en una caja de cartón se pueden acomodar 6 paquetes de chocolates, ¿Cuál sería el peso total de la caja, incluido el peso del cartón, sabiendo que esta pesa 100 gramos?



Caja: 100 gramos

- a) 210,6 gramos.
- b) 378 gramos.
- c) 2.368 gramos.
- d) 110,5 gramo.

9. Teniendo en cuenta que en la fábrica se empacan en cajas con forma de cubo, si en cada lado de la caja de chocolates se pueden acomodar a lo largo 6 chocolates, a lo ancho 6 chocolates y a lo alto 6 chocolates ¿Qué cantidad de chocolates se pueden acomodar en total?



- a) 38 chocolates.
- b) 96 chocolates.
- c) 216 chocolates.
- d) 72 chocolates.

## Apéndice C

### *Entrevista de Satisfacción Aplicada*

#### **Entrevista de Satisfacción**

1. Frente a la motivación en el desarrollo de las actividades en matemáticas, te sientes:
  - Muy motivado
  - Motivado
  - Poco motivado
  - Desmotivado
  - Muy desmotivado
  
2. ¿Qué tan cómodo/a te sientes participando en las actividades de la clase de matemáticas?
  - Muy cómodo/a
  - Cómodo/a
  - Me es indiferente
  - Incómodo/a
  - Muy incómodo/a
  
3. ¿Qué opinión tienes sobre la manera como tu profesor orienta las clases de matemáticas?
  - Definitivamente destacada.
  - Destacada
  - No muy destacada
  - Poco destacada
  - Definitivamente no tan destacada
  
4. Sobre los temas y contenidos del curso de matemáticas estudiadas durante las clases de matemáticas, sientes que son
  - Muy claros

- Claros
- Me es indiferente
- Poco claros
- Definitivamente poco claro

5. Con el manejo de los temas que se han estudiado en matemáticas te sientes

- Definitivamente muy seguro
- Seguro
- Poco seguro
- Inseguro
- Definitivamente muy inseguro

6. ¿Qué tan importante e interesantes encuentras los materiales y recursos utilizados en las clases de matemáticas?

- Muy útiles
- Útiles
- Me es indiferente
- No tan útiles
- Definitivamente poco útiles

7. En relación a la calidad de la comunicación entre el tutor y los estudiantes en las clases de matemáticas, puede decir que es

- Muy positiva
- Positiva
- Me es indiferente
- Poco positiva
- Definitivamente no es positiva

8. ¿Consideras que se deben realizar diferentes actividades y uso de material en las clases de matemáticas?

- Totalmente de acuerdo

- De acuerdo
- Me es indiferente
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo