

OFICINA DE POSGRADO

Tema:

**HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE
LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en
Innovación en Educación**

Línea de Investigación:

DESARROLLO E INNOVACIÓN CURRICULAR

Autor:

Germania Alexandra Machado Gallardo

Director:

Mg. Blanca Rocio Cuji Chacha

**Ambato – Ecuador
Noviembre 2023**

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **GERMANIA ALEXANDRA MACHADO GALLARDO** con cédula de ciudadanía **1718875774** autor del trabajo de graduación intitulado: “HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUBNIVEL MEDIO”, previa a la obtención del título profesional de **EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**, en la **UNIDAD EDUCATIVA “GENERAL CÓRDOVA”**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, noviembre 2023



Germania Alexandra Machado Gallardo

CC. 1718875774

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**SEDE AMBATO****APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO****Tema:****HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SUBNIVEL MEDIO****Línea de Investigación:****DESARROLLO E INNOVACIÓN CURRICULAR****Autor:**

Machado Gallardo Germania Alexandra



Blanca Rocío Cují Chacha, Lic. Mg.

CALIFICADORf. 

Enrique Xavier Garcés Freire, Lic. Mg.

CALIFICADORf. 



Juan Carlos Palacios Proaño, Lic. Mg.

CALIFICADORf.  

Juan Carlos Acosta Teneda, Lic. PhD.

DIRECTOR DEL CENTRO DE POSGRADOSf. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Lic. PhD

SECRETARIO GENERAL PUCESAf.  **Ambato – Ecuador****Noviembre 2023**

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada con todo mi corazón a Dios, ya que gracias al él he logrado concluir mi carrera, a mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi hijo Dennis Javier Medina Machado que siempre ha sido mi pilar fundamental para lograr mi objetivo, a mis hermanos y sobrinos por sus palabras y su compañía por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, gracias a mi tutora de tesis Mg. Blanca Cují por su paciencia y su consejo por estar siempre apoyándome en la realización de mi tesis, a mis amigas y compañeras de trabajo, a todas aquellas personas que de una u otra manera ha contribuido para motivarme constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias Hijo, madre y padre.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua por la apertura para permitirme desarrollar el presente proyecto de investigación, adicionalmente expreso mi total agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica de Ecuador que con sus docentes altamente calificados han aportado en mi formación, en especial a mi tutora por su apoyo y constante dedicación para la culminación del objetivo propuesto.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de diseñar una estrategia didáctica basada en herramientas tecnológicas innovadoras, para el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua es parte de un diseño mixto, se emplea una modalidad bibliográfica y de campo. Se aplica el tipo de investigación descriptiva y se trabaja con una muestra de 35 estudiantes del séptimo año y cuatro docentes del área de ciencias exactas. Como técnica se aplica la encuesta y como instrumento se hace uso de dos cuestionarios estructurados diseccionados a los estudiantes y docentes de la institución. Los datos recopilados permiten concluir que, en la institución la enseñanza de la matemática se realiza básicamente de manera tradicional, es decir mediante libros de texto, talleres en clase y la ponencia del tutor. Tras el uso del aplicativo desarrollado en Educaplay se concluye que los estudiantes muestran un mayor interés en la clase de matemáticas, con el uso de los juegos interactivos las actividades con más fáciles de realizar lo cual motiva al estudiante y el resultado se refleja en su rendimiento académico.

Palabras clave: Educaplay, estrategias didácticas, herramientas tecnológicas, matemáticas, rendimiento académico.

ABSTRACT

The present investigation was developed with the objective of designing a didactic strategy based on innovative technological tools, for the learning of Mathematics, of the basic education students of the Educational Unit "General Córdova" of the Pangua Canton is part of a mixed design, a bibliographic and field modality is used. The type of descriptive research is applied and we work with a sample of 35 seventh-year students and four teachers from the area of exact sciences. As a technique, the survey is applied and as an instrument, two structured questionnaires dissected to the students and teachers of the institution are used. The collected data allow us to conclude that, in the institution, the teaching of mathematics is basically carried out in a traditional way, that is, through textbooks, class workshops and the presentation of the tutor. After the use of the application developed in Educaplay, it is concluded that the students show a greater interest in the mathematics class, with the use of interactive games the activities are easier to carry out, which motivates the student and the result is reflected in their performance. academic.

Keywords: Educaplay, teaching strategies, technological tools, mathematics, academic performance.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	9
1.1 Herramientas tecnológicas	10
1.2 Aprendizaje de la matemática	14
1.3 Herramientas tecnológicas innovadoras.....	19
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	37
2.1 Caracterización de la unidad educativa.....	37
2.2 Metodología de la investigación	38
2.3 Metodología de desarrollo	42
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	55
3.1 Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	55
3.2 Análisis de la encuesta aplicada a los docentes	64
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	88

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la innovación en el área de la matemática por López y Soares (2017) con un estudio descriptivo mediante fichas comparativas antes y después de la aplicación de herramientas tecnológica determina que sin lugar a dudas el uso de la tecnología a través del juego fortalece los conocimientos en los niños por ello la sociedad actual requiere cambios en el proceso de aprendizaje. De manera similar Zwart et. al (2017), investiga los efectos del material de aprendizaje digital como una herramienta de colaboración en la enseñanza de matemáticas y a través de un análisis cualitativo pre-test y pos-test menciona que la mejora del aprendizaje se debió principalmente al uso de clips instructivos y la estructuración del contenido de las tareas de matemáticas, haciendo uso de herramientas digitales como las plataformas institucionales con video guías ya que ayuda a los estudiantes a practicar sin limitaciones de tiempo, espacio y lugar.

Kawka y Larkin (2018), con la finalidad de emplear la herramienta Arithmomania para la enseñanza de la matemática mediante un enfoque cuantitativo de alcance explicativo llegó a determinar que a través del uso de la aplicación se da por sentado el concepto de diversión, específicamente porque se usa para justificar las aplicaciones de educación matemática que pretenden representar el aprendizaje de las matemáticas como una experiencia divertida haciendo más satisfactorio el aprendizaje. En su trabajo implementación de herramientas digitales para la enseñanza de la matemática a partir de un enfoque cualitativo orientado a un estudio de caso como resultado encontró que las herramientas materiales y digitales cumplen diferentes funciones en los procesos de manipulación, los elementos jugaron diferentes roles en el entorno de aprendizaje basado en herramientas digitales donde los estudiantes desarrollan sentidos matemáticos con la interacción virtual a través de la tecnología Lei et. al, (2018).

Ball et. al (2018), con el objetivo de proporcionar una descripción del uso de la tecnología para la enseñanza de la matemáticas tras la aplicación de un análisis cualitativo documental afirmó que el uso de herramientas tecnológicas para abordar la enseñanza de ciencias exactas implica una transformación desde el contexto

administrativo, el impacto de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura en mención ha sido un tema de considerable investigación en todo el espectro del pensum escolar abarcando desde la primaria hasta la secundaria superior. Por su parte Ottenbreit y Tondeur (2019), en su trabajo orientado al análisis de la percepción de los docentes sobre el uso de TIC's en el aula, con una investigación cualitativa de alcance descriptivo tras el uso de entrevistas infirió que los docentes que se consideran 'experimentados' utilizan sus redes de aprendizaje profesional a través de las redes sociales como su primera fuente para el consumo de recursos, la generación de ideas colectivas. y corroboraciones colaborativas; los hallazgos de esta investigación brindan un examen más profundo y humanista de cómo los maestros pueden aprovechar las herramientas en línea.

Según Serdyukov (2017), al realizar un análisis documental comparativo determinó que el enfoque principal de las innovaciones educativas debe estar en la teoría y la práctica de la enseñanza y el aprendizaje, así como en el alumno, los padres, la comunidad, la sociedad y su cultura; las aplicaciones tecnológicas necesitan una base teórica sólida orientada en una investigación sistémica, con un propósito, y una pedagogía sólida. El estudio herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática elaborado por Sánchez (2019), mediante un abordaje casiexperimental de pre y postest con un solo grupo arrojó como resultado que las matemáticas deben ser trabajadas partiendo del contexto de los estudiantes y con problemáticas que ellos puedan evidenciar llevándolos a aplicar los conceptos y las soluciones a la vida cotidiana.

Sánchez (2020), en su trabajo investigativo relacionado con el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática empleando un enfoque mixto con un estudio documental menciona que las herramientas digitales han facilitado el proceso de enseñanza de las matemáticas, siendo estas muy diversas, han propiciado en el docente el desarrollo de su creatividad e imaginación, evidenciando su competencia digital, las herramientas tecnológicas son únicamente un insumo que ayuda al docente a lograr el aprendizaje, una herramienta al ser usada debe tener un fin pedagógico, pues el propósito es que el estudiante aprenda matemáticas. Con un enfoque cuantitativo de tipo correlacional Vaillant et. al (2020),

con su investigación basada en el uso de herramientas digitales para la enseñanza de la matemática siguiendo un ensayo documental estableció que si bien el aprovechamiento pedagógico en la clase de Matemática es mejor con el uso de los recursos digitales es necesario crear nuevos modelos disruptivos de formación tecno pedagógica del profesorado.

Meza y Gallegos (2021), con la intención de usar creativamente las TIC's para el desarrollo de destrezas en el área de la matemática mediante un enfoque mixto con diseño correlacional determinó que las herramientas más usadas en la enseñanza de las matemáticas son plataformas virtuales y juegos digitales interactivos, así como la utilización de video tutoriales de la web, con la aplicación de estos recursos se evidencia que los estudiantes aumentaron su interés y motivación por las clases de matemáticas. García y Solano (2020), en su indagación sobre la enseñanza de la matemática mediada por la tecnología tras un estudio cualitativo con análisis documental estableció que los docentes deben continuar realizando investigaciones que permitan un uso más efectivo de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática Escolar, la diversidad de estudios, con diferentes metodologías, demuestra que debe adaptarse la enseñanza justo a las características individuales de cada estudiante. Por ello Weisberg et. al (2022), en su intervención orientada a involucrar a los futuros maestros en el diseño de juegos interactivos como herramienta educativa, con un enfoque cualitativo de alcance descriptivo determino que la tecnología tiene el potencial de transformar el aprendizaje y mejorar el rendimiento de los estudiantes, estos beneficios dependen de cómo los maestros interactúan con ellos y las herramientas digitales.

Macanchí et. al (2020), con su investigación innovación educativa trabajada con comparación documental determinaron que la innovación pedagógica es una actitud, un proceso de exploración de nuevas ideas, sugerencias y aportes, implementados conjuntamente para resolver situaciones problemáticas en la vida diaria, que implican un cambio de contexto en la práctica de las instituciones educativas. En el Ecuador el continuo desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha convertido en una de las oportunidades

más importantes para mejorar el funcionamiento general y específico de la sociedad. Zavala et. al (2021), en su investigación TIC y el fortalecimiento de competencias matemáticas desarrollada con un enfoque cuantitativo cuasi-experimental haciendo uso de las TIC llegó a determinar que los avances tecnológicos, la incorporación de herramientas digitales y procesos de virtualización han abierto nuevas puertas donde se evidencia que dicho entorno de aprendizaje digital facilita el proceso de enseñanza y permite el acceso a un mayor número de personas. Adicionalmente en el contexto del estudio se encontró que en el salón de clases los estudiantes que emplean herramientas tecnológicas presentan un 15% más de rendimiento en comparación con quienes no lo hacen. Se establece entonces que el uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el campo del conocimiento de las matemáticas desarrolla las habilidades específicas como: pensamiento, razonamiento, argumentación, comunicación, presentación y resolución de problemas.

Salto y Erazo (2021), para el uso de padlet como una herramienta para la enseñanza de la matemática mediante un estudio cuantitativo, no experimental, cohorte transversal determinó que las estrategias presentan mayor efectividad cuando se proponen para cada alumno, para un grado o grupo específico, evidenciando la importancia de incrementar a nuestro diario vivir un recurso digital que permita una interacción permanente entre docente-estudiantes, estudiante-estudiante, e incluso con personas de todo el mundo. Siguiendo el enfoque de usar herramientas digitales Álvarez y Erazo (2021), en su trabajo colaborativo denominado gamificación para la enseñanza de matemática mediante educaplay, con una prueba explicativa t student mencionó que la incorporación de la herramienta en mención en el aprendizaje de matemática mejoro el nivel de asimilación de conocimientos por parte de los alumnos. La propuesta desarrollada frente a esta situación es el diseño de una guía metodológica para los docentes, con el propósito de que implementen la utilización de la plataforma en las aulas de clase.

Páez et. al (2021), tras su investigación mencionan que educaplay es una herramienta de gamificación basada en un enfoque mixto con alcance exploratorio

experimental llegó a deducir que los estudiantes mejoraron su rendimiento académico con el uso de recursos de gamificación como educaplay que motivan su participación activa, el trabajo colaborativo, ya que el docente es quien genera sus propios recursos, basados en las necesidades de los estudiantes. Por su parte Bravo y Suástegui (2022), en su artículo orientado al desarrollo de la motivación en el aprendizaje de matemáticas mediante herramientas digitales con un enfoque mixto de diseño no experimental propositivo determino que el nivel de conocimiento del acceso y uso de herramientas digitales por parte de los profesores y estudiantes tiene un impacto importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que las tecnologías utilizadas en la enseñanza actual proporcionan herramientas adicionales que pueden ayudar a mejorar el sistema educativo cuando se acompañan de un óptimo desempeño de los profesores.

Orellana y Erazo (2022), en su estudio relacionado con el uso docente de herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia tras una investigación mixta con alcance descriptivo no experimental afirmo que existe un déficit en los Docentes al utilizar herramientas digitales para la asignatura de Matemáticas, por ello se planteó brindar capacitaciones a los Docentes, sobre el uso de herramientas digitales y además de metodologías activas para el aula. Haciendo una trilogía entre Metodología – Plataforma Digital – Herramienta Digital. Es evidente que la educación en el Ecuador ha pasado por distintos cambios de paradigmas en todos los niveles y subniveles pretendiendo dar respuestas a las diferencias individuales que existen en el proceso de enseñanza aprendizaje y de este modo lograr una educación perdurable y de calidad. Utilizando estrategias activas y participativas para lograr la comprensión y por ende un aprendizaje significativo.

Un porcentaje muy alto de estudiantes del subnivel medio de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua, presentan bajo rendimiento en el área de Matemática. Es probable que el uso de métodos tradicionales en el proceso de enseñanza aprendizaje, no está acorde a los nuevos paradigmas educativos, haciendo que las capacidades de los estudiantes se tornen limitadas. Esta situación hace que se observen en los estudiantes manifestaciones de desmotivación y

desinterés y en algunos casos obligados. El déficit en el manejo de las Matemáticas se convierte en un problema para la institución, perjudicando el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, quienes presentan bajos niveles de aprovechamiento en esta área que es considerada como complicada. Según estudios este fenómeno es considerado en diferentes instituciones del país, de acuerdo a las pruebas ser bachiller.

En base a lo expuesto se busca determinar ¿De qué manera ayudarán las herramientas tecnológicas innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de la matemática a los estudiantes de educación básica media de la Unidad educativa General Córdova?, por lo tanto, se plantea la siguiente hipótesis: Las Herramientas Tecnológicas Innovadoras ayudarán al aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de Educación Básica de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua.

El presente trabajo tiene por objetivo general el diseñar una estrategia didáctica basada en herramientas tecnológicas innovadoras, para el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua y para ello es necesario desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua en el aprendizaje de la matemática
- Identificar las diferentes herramientas tecnológicas que permitan el desarrollo del aprendizaje de la matemática en los estudiantes, crear un juego educativo basado en Educaplay como herramientas tecnológicas innovadoras para motivar el aprendizaje de la matemática
- Comprobar la efectividad del juego educativo como herramienta tecnológica para el aprendizaje de la matemática.

El diseño de la investigación es de tipo mixta: cualitativo puesto que implica la recopilación de una variedad de materiales empíricos a través de la observación

histórica para describir la problemática identificada como un estudio de caso y es cuantitativo puesto que mide numéricamente las variables de estudio, ya que, se compara numéricamente los aportes de los estudiantes para evidenciar la mejora de su rendimiento académico. Emplea una modalidad bibliográfica al hacer uso de artículos, revistas y libro de alto impacto a nivel nacional e internacional para recopilar la información necesaria que sustente el trabajo investigativo es también de campo ya que la investigación se realiza in situ y los datos son tomado directamente el investigador a los participantes.

Se aplica el tipo de investigación descriptiva, pues, se recopila información con respecto a los estudiantes y a las herramientas tecnológicas. Los datos serán recolectados mediante el método de observación directa. Además, se considerará el registro de calificaciones de la asignatura de la Matemática obtenidas en los dos quimestres del periodo lectivo 2022. Los beneficiarios directos: son los 35 estudiantes del séptimo año y de manera indirecta los cuatro docentes del área de Ciencias Exactas, en total la población de estudio se compone por 39 participantes. La presente investigación surge por la necesidad de fortalecer y motivar el aprendizaje de la Matemática y desechar el uso de métodos tradicionales, puesto que al tratarse de una asignatura con cierto grado de complejidad los estudiantes se frustran constantemente y esto se debe a los mecanismos clásicos empleados en la enseñanza de los temarios establecidos por el Ministerio de educación.

Se justifica la investigación por que es de interés para la institución ya que la educación es uno de los procesos esenciales para el desarrollo del individuo y de la sociedad en general, adicionalmente si el rendimiento de los estudiantes mejora por ende, lo hará también la calidad del servicio prestado por la unidad educativa, es **factible** de realizar por que a nivel técnico se cuenta con el conocimiento preciso para efectuar el análisis y la propuesta de intervención adicionalmente se tiene la apertura por parte de la institución educativa para efectuar el análisis con los estudiantes mencionados previamente. El **impacto** de la investigación radica en el cambio de perspectiva en la enseñanza con la inserción de técnicas innovadoras que promuevan el aprendizaje y motiven a los estudiantes. Con ello de manera directa se benefician los 35 estudiantes y los cuatro docentes participantes de la

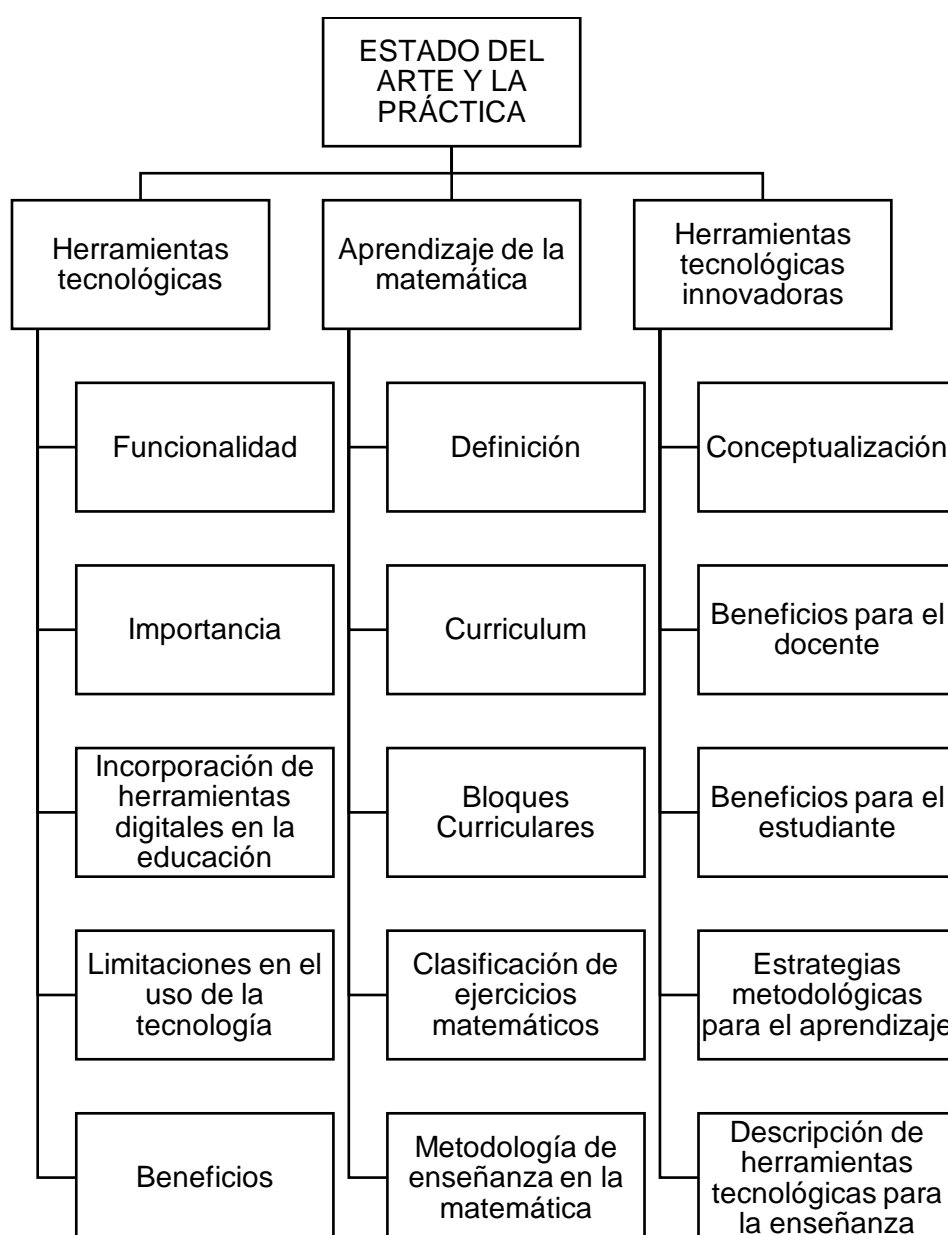
investigación, de manera indirecta se genera un beneficio en los padres de familia, la institución y la sociedad en general.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

En este apartado se realiza una revisión profunda de la literatura a través de libros digitales, artículos de revistas nacionales e internacionales y páginas web para sustentar teóricamente el trabajo investigativo para lo cual se considera el siguiente esquema:

Cuadro 1

Estado del arte



Fuente: Germania Machado (2023)

1.1 Herramientas tecnológicas

Cordero (2014), define a las herramientas tecnológicas como “instrumentos que te ayudan al manejo, a la búsqueda e intercambio de la información” (p.18). En los últimos años la tecnología ha cambiado drásticamente debido a la creciente necesidad y accesibilidad de la tecnología, ha ampliado la caja de herramientas y brinda oportunidades a los maestros para usar la tecnología. Los dispositivos informáticos se consideran las herramientas más poderosas que se han presentado en varias formas pues internet ayuda a conectar esos dispositivos y los estudiantes en las aulas, en las escuelas o en todo el mundo. Hoy en día, hay una disponibilidad de computadoras y pizarras interactivas en las escuelas e incluso las instituciones pueden interconectarse entre sí y con todo el mundo, proporcionando conectividad de red de alta velocidad, la tecnología está presente en las escuelas en forma de tabletas, teléfonos inteligentes y computadoras portátiles que ahora se utiliza como parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje según lo afirman, Kouser y Majid (2021).

La tecnología funciona como un catalizador a través del cual ocurren muchos cambios en los enfoques de aprendizaje, metodologías de enseñanza, campo de investigación, en el ambiente de trabajo y en el uso de la información y el conocimiento. Ayudar a los estudiantes a aprender usando herramientas tecnológicas en lugar de usar técnicas convencionales se ha vuelto más popular en el siglo XXI en colegios y escuelas en el dominio de la informática. La integración de herramientas tecnológicas ayudará a los docentes a cumplir con el requisito internacional de utilizar herramientas de enseñanza y aprendizaje basadas en tecnología en lugar de métodos de enseñanza tradicionales Ain et. al, (2019).

Sánchez (2020), menciona en su artículo que la educación a presentando un gran cambio con el paso de los años especialmente con la pandemia generada por el COVID-19 a partir de ello las herramientas tecnológicas cumplen un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas puesto que su función radica en generar un aprendizaje significativo a partir de la diversión. Así también Alpízar (2018), en su artículo tras el análisis de herramientas tecnológicas para la

enseñanza de la matemática afirma que los recursos didácticos innovadores cumplen con la función de orientar el proceso de enseñanza de una forma dinámica y colaborativa.

La tecnología es de gran importancia en el proceso formativo ya que brinda a los estudiantes información de fácil acceso, aprendizaje acelerado y oportunidades divertidas para practicar lo que aprenden. Permite a los estudiantes explorar nuevos temas y profundizar su comprensión de conceptos difíciles, particularmente en la resolución de problemas específicos según, Torres y Cobo (2017). Mediante el uso de la tecnología dentro y fuera del aula, los estudiantes pueden adquirir las habilidades técnicas del siglo XXI necesarias para futuras ocupaciones, con la aplicación de la tecnología educativa, los estudiantes pueden progresar de forma independiente en el dominio de los materiales didácticos, elegir el ritmo de trabajo, repetir el material que no es lo suficientemente claro, que después de las pruebas realizadas obtengan resultados inmediatamente y realicen un seguimiento de su progreso. El contenido multimedia interactivo proporciona una gran ventaja del aprendizaje moderno sobre el aprendizaje tradicional pues con la aplicación de la tecnología educativa conseguimos retroalimentación entre el docente y el alumno (Stošić, 2017).

La integración educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) mediante la incorporación de herramientas digitales en la educación se ha puesto a prueba debido a la necesidad de implementar la educación remota por la emergencia sanitaria como resultado de COVID-19. Dentro de este contexto de incertidumbre, la educación flexible es una opción para promover un sistema educativo más justo, equitativo, accesible y creativo. Para interpretar adecuadamente los efectos de esta circunstancia educativa única, es esencial estudiar la situación anterior en términos del uso de tecnologías digitales en las prácticas docentes pues no en todas las instituciones se fomenta el uso de la tecnología lo cual limita el conocimiento y el avance de toda la comunidad en conjunto Valverde et. al, (2021).

Grisales (2018), en su artículo investigativo sostiene que el uso de las TIC's es importante en la enseñanza de la matemática puesto que permite vincular el conocimiento teórico con el conocimiento práctico, lo cual genera mayor retención de información en los estudiantes. Por su parte Gamboa (2017), asevera que el uso de la tecnología es relevante en la enseñanza de la matemática ya que promueve la comprensión en los estudiantes pues permite un acercamiento a otros entornos que solo el papel y el lápiz no pueden determinar.

A pesar de las ventajas que aportan las herramientas tecnológicas existen ciertas limitaciones de uso por parte de los educadores pues los docentes, a pesar de tener una formación adecuada en TIC, parecen reacios a incorporar las tecnologías de la información en sus métodos de enseñanza, este es un asunto de importancia no solo en lo que respecta a la educación, sino también en el contexto del desarrollo de la carrera, ya que la adquisición de nuevas habilidades amplía la autoestima del docente y enriquece su trabajo. La eficiencia de integrar la tecnología en los sistemas educativos existentes, especialmente en la enseñanza de ciencias exactas, puede ser lo suficientemente alta, sin embargo, la forma real de usarlos en la enseñanza y el aprendizaje puede enfrentar diferentes obstáculos como: la creciente diversidad de estudiantes en las aulas de hoy que requiere métodos de enseñanza apropiados y lo difícil de implementar diferentes métodos de enseñanza debido al desconocimiento según, Kumar y Salim (2019).

- El papel de las barreras en la informática del aula se da entre educadores que desconocen los recursos informáticos.
- La influencia de la alfabetización informática pues se exploran las actitudes de los educadores hacia la computadora y el contenido del software (es decir, las barreras de segundo orden) para usar las operaciones de la computadora en sus aulas.
- Debilidades en la competencia digital entre los docentes, así como en el modelo de capacitación inicial y continua, que contribuyen a la comprensión de las dificultades encontradas durante la implementación de educación con herramientas digitales Makki at al., (2018).

La participación en proyectos de innovación didáctica de las TIC y el desempeño de la coordinación de las TIC están asociados con una capacitación más experiencial por ende la educación flexible requiere una redefinición del modelo de capacitación docente que fomenta el aprendizaje en cualquier lugar y en cualquier momento Valverde et. al, (2021).

García y Solano (2020), sugieren que el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática se encuentra limitado principalmente por el desconocimiento tanto por parte de los docentes como por parte de los estudiantes, que si bien tienen un amplio conocimiento sobre aplicaciones tecnológicas su uso no está orientado por fines educativos. Mientras tanto (2021), insinúa que el recuso económico es una limitante ante el uso de dichas herramientas en el proceso formativo respecto al área de matemáticas, pues no todas las instituciones cuentan con la infraestructura necesaria para la implementación de laboratorios, adicionalmente ciertas aplicaciones trabajan bajo licencia pagada.

En términos generales, la tecnología con fines educativos presenta grandes beneficios que puede clasificarse según se utilice para enseñar o para aprender, algunos de las bondades de las herramientas de aplicación multimedia para la enseñanza y el aprendizaje se resumen a continuación Abdulrahman et. al, (2020):

- Habilidad para convertir conceptos abstractos en contenidos concretos.
- Capacidad para presentar grandes volúmenes de información en un tiempo limitado con menos esfuerzo
- Habilidad para estimular el interés de los estudiantes por aprender.
- Brinda al maestro la capacidad de conocer la posición de los estudiantes en el aprendizaje.
- Facilitar el acceso desde cualquier parte del mundo.

Conde et. al (2021), en su artículo científico orientado al uso de herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes afirma que genera beneficios en los participantes puesto que permite una mejor apreciación de la realidad, al trabajar de una manera tradicional la

abstracción del contenido se vincula levemente con la realidad, adicionalmente se desarrollan habilidades que estimulan el trabajo colaborativo y crítico entre pares.

1.2 Aprendizaje de la matemática

La educación primaria es la raíz o la base del conocimiento de innumerables personas, el discernimiento luego da sus frutos entre los profesionales del país puesto que cada día se requiere más preparación y dominio de las áreas básicas mediado a través del constante progreso tecnológico y científico. El currículo de matemáticas promueve los valores morales, el respeto y la solidaridad y fortalece la conciencia sociocultural para complementar las habilidades de un buen analista o pensador. El objetivo básico de la educación matemática es desarrollar la capacidad de pensar, razonar, comunicar, aplicar y evaluar las relaciones entre ideas y fenómenos en el mundo real. Comprender y dominar este proceso les dará la capacidad a los estudiantes para describir, explorar, cambiar y controlar su entorno físico y mental mientras desarrollan la capacidad de pensar y actuar con eficacia (Ministerio de Educación, 2016).

En el nivel de educación primaria general, especialmente en los niveles preparatorio y básico el aprendizaje en esta área implica actividades divertidas que fomentan la creatividad, la socialización, la comunicación, la observación, la detección de patrones, la exploración y la resolución de problemas cotidianos; el aprendizaje es intuitivo, visual y se define específicamente mediante la manipulación de objetos para lograr las propiedades matemáticas deseadas e introducir nuevos conceptos. Desde los niveles medios hasta los más altos de EGB, el contenido y los procesos matemáticos son sistemáticamente complejos y los estudiantes utilizan definiciones, teoremas y argumentos para desarrollarlos (Ministerio de Educación, 2016).

Al estudiar matemáticas, los estudiantes aprenden habilidades básicas de lectura y escritura, como lo demuestran los diccionarios matemáticos que se utilizan como medio para comunicarse entre pares, con sus docentes y la sociedad en general. Dicho aprendizaje permite comprender una variedad de situaciones que ocurren en

la vida real, incluidos los avances científicos y tecnológicos que les permiten interpretar información de datos procesados, tablas, mapas, gráficas de funciones y reconocer figuras geométricas. Así, el alumno aprende a comunicarse en su propio idioma y en el lenguaje de los símbolos y gráficos matemáticos.

Según Salat (2013), el conocimiento matemático aumenta la capacidad de razonar y analizar la información para resolver problemas el desarrollo de estas habilidades durante la vida escolar permite a los estudiantes percibir lo que esto representa a fin de buscar la verdad, la justicia y comprender lo que significa vivir en una sociedad democrática, justa e inclusiva para actuar a partir de la ética con integridad y honestidad. Esta rama tiene como objetivo formar a los estudiantes para que sean respetuosos y responsables consigo mismos, sus compañeros y profesores en el aula, en la sociedad, con las personas y con el ambiente que los rodea (Friz, 2018).

Las matemáticas son de naturaleza constructiva direccionada por partes definidas de conceptos básicos y conocimientos primitivos, estos conceptos originales se introducen a través de ideas intuitivas que ayudan a los estudiantes a comprender el entorno. Además de estos, se introducen proposiciones básicas que pueden definirse fácilmente y aceptarse sin demostración, las matemáticas consisten en colecciones de diferentes propiedades y su desarrollo se basa en los siguientes cuatro componentes importantes: lógica matemática, conjuntos, números reales y funciones (Ministerio de Educación, 2016).

Los cursos en esta área presentan el contenido especificado de manera sistemática y coherente, las competencias con criterios de aprovechamiento se imparten de tal manera que se observe un crecimiento continuo, dinámico y que exista una relación lógica entre el cuerpo de contenidos que se ofrece a través de toda la formación estudiantil en el área. El dominio de matemáticas abarca los bloques curriculares repartidos en tres módulos de curso: Álgebra y Funciones, Geometría, Estadística y Probabilidad.

- Álgebra y funciones: el álgebra examina paso a paso cada conjunto de números: naturales (N), enteros (Z), racionales (Q) y reales (R); así como

operaciones de suma y multiplicación, sus propiedades algebraicas y resolución de ecuaciones. También se estudia la sucesión y sus propiedades para resolver desigualdades; matriz real $m \times n$ (acotada por $m = 1, 2, 3$; $n = 1, 2, 3$); operaciones matriciales y resolución de ecuaciones. Por otro lado, se trabaja con funciones reales de los siguientes tipos: sucesiones numéricas, funciones polinómicas, las funciones racionales, trigonométricas.

- Geometría: esta unidad del curso en educación primaria general comienza con el descubrimiento de formas y figuras tridimensionales y bidimensionales que se encuentran en el entorno, analizando sus propiedades e identificando rasgos y características que permiten a los estudiantes identificar la base de los conceptos de geometría y su inextricable relación con las unidades de medida. Aunque la geometría es abstracta, es fácil de visualizar, por lo que es importante que el conocimiento obtenido de este bloque sea relevante para situaciones reales para poder darle sentido.
- Estadística y probabilidad: aquí se analiza la información recolectada en el entorno del estudiante es y ordenada en gráficos y/o tablas. Comienza con una exploración de eventos posibles e improbables; representaciones gráficas: pictogramas, gráficos de barras, círculos, polígonos y tabulación de frecuencias.

Según Blanco (1993), los problemas en el área de matemáticas se clasifican en ejercicios de: “reconocimiento, algorítmicos o de repetición, problemas de traducción simple o compleja, problemas de procesos, problemas sobre situaciones reales, problemas de investigación matemática, problemas de puzzles e historias matemáticas” (p. 49). El autor también menciona que en el contexto de la vida real surgen otras variedades de ejercicios que no pueden encasillarse de manera general, adicionalmente indica que cada ejercicio tiene su nivel de dificultad. Por otro lado Muñoz (2011), clasifica los problemas en: aritméticos, geométricos, razonamiento lógico, recuento sistemático, razonamiento inductivo y problemas de azar y probabilidad. En cambio, para Conejo y Ortega (2013), los problemas se clasifican en: ejercicio, ejercicio contextualizado, problema contextualizado, ejercicio con texto, problema con texto, puzzle, prueba de una conjetura, problema de la vida real, situación problemática y situación.

Por su parte en lo que respecta a la metodología de enseñanza dado el énfasis global en la educación como un camino hacia el éxito nacional e individual, no es sorprendente que una gran cantidad de preocupaciones de investigación se centre en los métodos de enseñanza que permitan a la educación cumplir sus objetivos. Aunque la educación concierne a muchas áreas, como la política educativa, la organización de la educación, los sistemas financieros y el liderazgo escolar, parece haber un amplio acuerdo en que la enseñanza, al final, es el factor clave para que los sistemas educativos tengan éxito (Hirsh, 2022). Lastimosamente en la sociedad actual se siguen aplicando técnicas o métodos de enseñanza tradicional que solo se basa en la repetición e impiden el desarrollo completo de las capacidades estudiantiles.

Mera et. al (2016), en su artículo científico sostiene que la enseñanza de las matemáticas abarca dos fases: primero el abordaje teórico donde se enseñan las leyes y teóricas que rigen la temática y luego se trabaja de manera práctica en el desarrollo de ejercicios sobre lo tratado. Por su parte Benavides (2019), en su artículo científico menciona que se logra un aprendizaje significativo de las matemáticas cuando se establece una conexión entre lo estudiado en el aula con el contexto de la vida cotidiana, pues dicha asociación permite que el conocimiento se interiorice y por ende el estudiante retiene y comprende la información.

López (2017), en su estudio las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en educación media revela que los estudiantes de primaria tienen más dificultad con las preguntas que les piden que especifiquen reglas generales de álgebra empleando signos positivos y negativos al efectuar operaciones combinadas, pues en ocasiones no respetan el signo y trabajan con el valor absoluto lo cual genera errores en el procedimiento y resultado final. Se cree que la dificultad proviene del tipo de enseñanza aplicado puesto que al ser una temática difícil para los niños y al trabajarlo de manera tradicional se generan distracciones.

Pruzzo (2012), mediante su investigación las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza? afirma que más del 50% de los estudiantes no logran

resolver ejercicios matemáticos en la temática mencionada, existe una gran brecha entre lo esperado y lo que realmente aprenden los alumnos en las aulas de clase. La problemática parte del componente macroestructural que interfiere en la formación del rasgo principal del concepto o teoría, la abundancia de herramientas cognitivas que reemplazan la acción y la comprensión, y la ausencia del análisis. Por lo tanto, es importante evaluar los resultados de la innovación para que los estudiantes no se conviertan en sujetos de experimentos teóricos que deben realizarse sin ser probados de manera práctica.

Obando et. al (2019), en su artículo enseñanza y aprendizaje de la razón, la proporción y la proporcionalidad establece que el aprendizaje de estos elementos del conocimiento sigue siendo difícil para muchos estudiantes en la educación primaria esencialmente; este es un testimonio real de la necesidad de una investigación didáctica que conduzca a una nueva comprensión de este tema y, por lo tanto, a mayores resultados en el sistema educativo.

Roig et. al (2020), en su investigación *understanding of inverse proportional* menciona que los estudiantes muestran dificultades en la comprensión de conceptos de regla de tres simple e inversa pues se genera una confusión en las definiciones y por ende en la aplicación, evidentemente estas dificultades aumentan en la resolución de problemas a través de fórmulas (estrategia de multiplicación cruzada) que se pueden usar sin interpretar correctamente redacción o las respuestas a los problemas. En consecuencia, los alumnos deben trabajar y desarrollar su comprensión de las diferentes estrategias de razonamiento proporcional antes de que se les enseñe el algoritmo de la estrategia de multiplicación cruzada (tanto directa como inversa).

Martínez et. al (2015), mediante su estudio análisis de problemas de proporcionalidad compuesta determina que las dificultades existentes en la enseñanza de esta temática parten de las falencias o vacíos generados en el aprendizaje de la regla de tres simple y la regla de tres inversa, pues este apartado maneja más magnitudes y resolución de problemas de manera secuencial. Es decir,

el problema se acarrea a lo largo del periodo educativo y de no aplicarse acciones correctivas el vacío será latente en niveles superiores de educación media.

Pino y Estepa (2019), en su investigación análisis de la enseñanza de las medidas de dispersión afirma que en su mayoría los estudiantes presentan problemas de aprendizaje por la ausencia de medios interactivos que promuevan el interés y la motivación, a su vez cabe destacar que los libros de texto presentan información muy limitada respecto a la temática estudiada. Por su parte Zenteno et. al (2020), en su artículo tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software geogebra evidencia que 48,1% de los estudiantes responde positivamente y mejora su aprendizaje tras es uso de herramientas interactivas y prácticas.

1.3 Herramientas tecnológicas innovadoras

Las herramientas tecnológicas innovadoras son una parte fundamental en el aprendizaje pues los estudiantes tienen diferentes capacidades intelectuales y estilos de aprendizaje que favorecen o dificultan la acumulación de conocimiento. Como resultado, los instructores están interesados en formas de hacer que los estudiantes entiendan y aprendan mejor. Los docentes quieren lograr una mejor comprensión del material que quieren comunicar, los métodos de enseñanza pueden ayudar a una institución a alcanzar su objetivo de lograr mejores resultados de aprendizaje. Los métodos de enseñanza pueden ser inductivos, deductivos o alguna combinación de los dos.

El proceso del método de enseñanza inductivo va de lo específico a lo general y puede basarse en experimentos específicos o ejercicios de aprendizaje experiencial, los métodos de enseñanza deductivos progresan desde el concepto general hasta el uso o aplicación específica Dameus et. al, (2004). Independientemente del tipo de método que se aplique es esencial que se incorporen herramientas tecnológicas innovadoras ya que promueven el aprendizaje mediante la gamificación y presentan varias ventajas tanto para el estudiante como para el docente.

Según Molinero y Morales (2020), el uso de herramientas innovadoras en la educación brinda los siguientes beneficios en el contexto del docente:

- El nivel interdisciplinario es alto: Hoy en día, los docentes necesitan saber un poco de todo, desde una perspectiva instrumental y operativa (conexión de equipos de audio y video, etc.), administración y actualizaciones de software, diseño web, creación de blogs y más.
- Los maestros podrán trabajar con otros profesionales para refinar los detalles. Iniciativa y creatividad. Dado que los maestros han ido más allá de las prácticas de enseñanza modernistas clásicas, este trabajo requiere mucha iniciativa y creatividad.
- Versatilidad: Algunos fenómenos se pueden estudiar sin tener que reproducirlos en el aula. Muchas veces basta con aprender proyectando un vídeo o utilizando una buena simulación.
- Aprendizaje cooperativo: Los profesores aprenden con los alumnos y los profesores con los profesores gracias a la cooperación y el trabajo en equipo.

Según Cevallos et. al (2020), el uso de herramientas innovadoras en la educación brinda los siguientes beneficios en el contexto del estudiante:

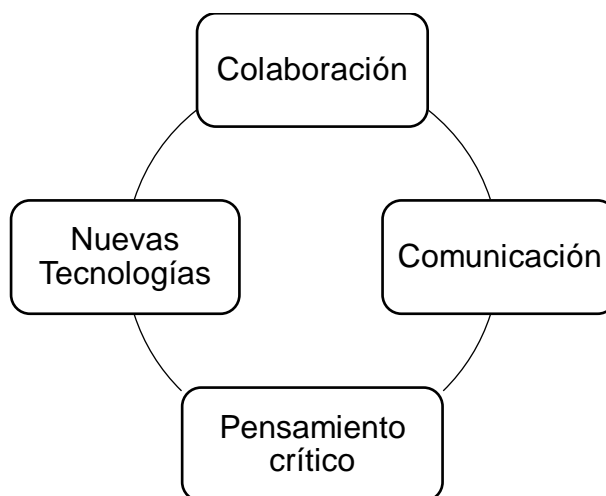
- Optimización del tiempo: Los estudiantes pueden acceder a la información casi al instante y enviar tareas y tareas con un solo clic, puedes comunicarte con compañeros de clase y profesores desde casa o a través de salas de chat y foros.
- Aprendizaje entre pares. Los estudiantes aprenden con sus maestros y los estudiantes aprenden unos de otros a través de la cooperación y el trabajo en equipo.
- Motivación e interés. Los niños de hoy tienen habilidades innatas relacionadas con las nuevas tecnologías, por lo que con mucha naturalidad aceptan y adoptan el uso de las computadoras en sus actividades de aprendizaje; prefieren ver un video antes que leer un libro.
- Desarrollar habilidades en la búsqueda de información: Hasta hace unas décadas, consultar toda la tarde en la biblioteca no era suficiente para encontrar la información que buscabas. Hoy bastan unos minutos para llenarnos de información, muchas de las cuales son inútiles o repetitivas.

Una estrategia metodológica es un conjunto de procedimientos utilizados por los docentes para mejorar el proceso de aprendizaje, deben ser seleccionados y aplicados metódicamente de acuerdo con el contenido y las características de los estudiantes para promover el desarrollo de la comprensión producir aprendizajes importantes.

ABP: El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se ha convertido en uno de los enfoques proactivos más efectivos y cada vez más extendidos en nuestro sistema educativo. Los estudiantes participan en un proceso creativo y de investigación que da como resultado una respuesta a una pregunta, la resolución de un problema o la creación de un producto.

La planificación, diseño e implementación de estos programas debe permitir que los estudiantes pongan en práctica los contenidos y estándares de aprendizaje establecidos en la legislación educativa. La introducción del ABP proporciona una mayor libertad en el desarrollo de las materias y los itinerarios de aprendizaje, de forma que el producto final ya no es lo único importante, sino que también se relaciona el proceso de aprendizaje y la profundización y desarrollo de las competencias básicas.

La educación debe planificarse, diseñarse e implementarse de tal manera que los estudiantes incluyan efectivamente los contenidos y estándares de aprendizaje establecidos por la legislación educativa (Ministerio de Educación, 2018). Aunque la introducción permite más libertad en el desarrollo de temas y rutas de aprendizaje como resultado, el producto final ya no es lo único que importa y, por lo tanto, la atención se centra en el proceso de aprendizaje, el desarrollo de los estudiantes y el desarrollo de competencias básicas. El ABP incluye ciertas habilidades y competencias:

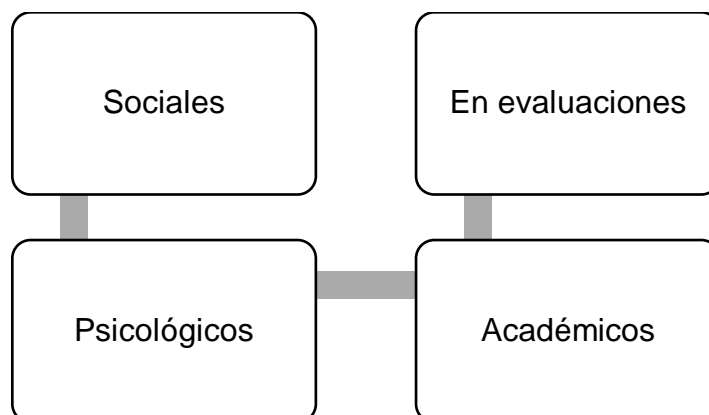
Figura 1*Competencias*

Fuente: Germania Machado (2023)

Aula invertida: los estudiantes tienen más control de aprendizaje para adaptarse al progreso del aprendizaje y reciben asistencia en la resolución de problemas y la orientación de aprendizaje durante el período de clase, se cree que la enseñanza invertida podría impulsar a los estudiantes con bajo rendimiento. Chang y Hwang (2018), consideró el valor principal del aula invertida como cambiar las horas de clase en forma de taller y hacer que los estudiantes prueben sus conocimientos de aplicación a través de la investigación y la discusión mutua. Por lo tanto, los maestros se convierten en entrenadores o consultores que alientan a los estudiantes a participar en debates grupales o consultas individuales. Por lo tanto, el aprendizaje invertido podría mejorar la motivación y actitud de aprendizaje en comparación con la enseñanza tradicional.

Aprendizaje colaborativo: El aprendizaje colaborativo es un enfoque educativo para la enseñanza y el aprendizaje que involucra a grupos de estudiantes que trabajan juntos para resolver un problema, completar una tarea o crear un producto. Los principales beneficios del aprendizaje colaborativo se muestran en cuatro categorías según lo afirman, Laal y Mohammad (2012):

Figura 2
Beneficios del aprendizaje colaborativo



Fuente: Germania Machado (2023)

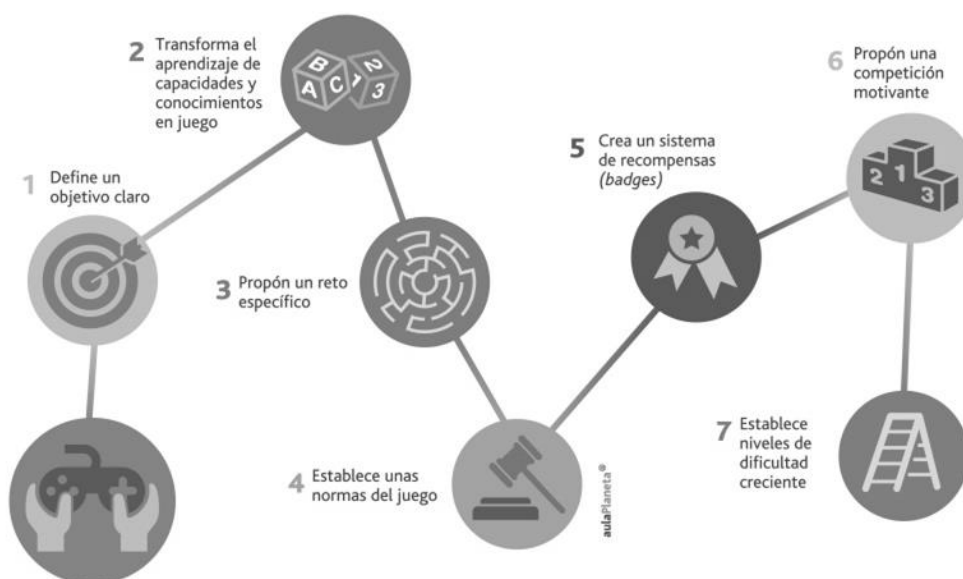
Juego didáctico para la enseñanza de la matemática: El aprendizaje basado en juegos (GBL) y la gamificación se han utilizado ampliamente en la educación primaria, pero se han aplicado menos en la educación superior. El aprendizaje basado en juegos (GBL) se originó a partir de la investigación del juego a mediados de la década de 1950, y desde la década de 1980 los académicos comenzaron la investigación y la práctica de integrar los juegos en la instrucción. Con la popularización de los juegos electrónicos y la transformación de los conceptos educativos, las personas gradualmente comenzaron a aceptar los juegos como herramientas de aprendizaje Pan et. al, (2020).

GBL se refiere a la aplicación de juegos o elementos, conceptos, mecanismos o diseños relacionados en el aprendizaje que es un modo de estudio que integra juegos educativos en la enseñanza escolar y el aprendizaje autorregulado. Como resultado, los alumnos pueden obtener experiencias de aprendizaje inmersivas mientras dominan conocimientos y habilidades. GBL se ha aplicado a la enseñanza en el aula. Sin embargo, en términos de práctica, todavía hay algunos problemas, como la falta de integración entre el juego y la enseñanza, un equilibrio deficiente entre el efecto de disfrute y el efecto educativo. Los juegos son demasiado atractivos, pero no reflejan los objetivos de estudio, o los juegos pueden ser demasiado educativos, pero no pueden generar intereses entre los alumnos. El GBL presenta las siguientes ventajas:

- Se caracteriza por ser más divertido, atractivo, móvil y simbiótico
- Permite a los alumnos participar en entornos de aprendizaje auténticos, proporcionando un entorno de aprendizaje divertido, interactivo y desafiante, al tiempo que permite a los alumnos experimentar y aplicar conocimientos
- Proporciona a los alumnos un entorno de aprendizaje contextualizado y personalizado que satisface las necesidades individuales de diferentes tipos de alumnos.
- Mejora las actitudes y enfoques de aprendizaje de los estudiantes y les permite apreciar el proceso de aprendizaje en sí.
- Tiene un impacto positivo en la motivación, actitud, compromiso y rendimiento de los alumnos.
- Utiliza elementos de juego y estética para mejorar la motivación de los estudiantes y promover el aprendizaje.

Según la revisión de la literatura el aprendizaje basado en juegos presenta varias ventajas y para ser aplicado en el aula debe seguir los siguientes lineamientos:

Figura 3
Lineamientos ABP



Fuente: adaptado de (Ministerio de educación , 2021) (p. 7)

Cadena y Núñez (2020), en su artículo científico desarrollado con el fin de incorporar el ABP como estrategia didáctica en las matemáticas afirma que tras el uso de esta metodología se da lugar a que el conocimiento se construya a partir de las experiencias relacionadas con el entorno, así la resolución de problemas matemáticos es más efectiva y significativa. También Vera et. al (2022) en su investigación mencionan que el ABP es una metodología que genera resultados positivos en los estudiantes pues en la enseñanza de la matemática permite que la clase se colabore con una gran interacción entre los estudiantes, docentes y el entorno.

En las últimas décadas, el uso de las herramientas pedagógicas para la enseñanza ha incrementado debido al desarrollo de las computadoras, y la enseñanza de estos métodos debe incluirse en la investigación. Actualmente existen varios tipos de software que son de gran utilidad para aplicaciones educativas en el aula, pero no están diseñados para tener en cuenta las dificultades que tienen los estudiantes en

el aprendizaje de la dinámica de los métodos iterativos (Mendivil, 2020). Como la enseñanza se compone de varios procesos existen herramientas para cada fase.

Cuadro 2

Herramientas tecnológicas

Reuniones virtuales para el proceso formativo	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom • GooGle Meet • Microsoft Teams
Herramientas para evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Mentimeter • Peergrade • Kahoot! • Educaplay • Quizizz • Socrative • Nearpod

Fuente: adaptado de Molinero y Morales (2020)

Herramienta pedagógica educaplay: Es una plataforma para crear actividades multimedia en el área educativa caracterizada por resultados atractivos y profesionales. Su objetivo es crear una comunidad de usuarios cuya misión es aprender y enseñar mientras se divierten. Brinda a los educadores la capacidad de instalar su aula en línea en la plataforma donde pueden llevarla a otro nivel fortaleciendo la participación en clase (Alzaga, 2020).

Figura 4

Interfaz de Educaplay



Fuente: tomado de Educaplay (2022)

Educaplay funciona en línea y es una plataforma basada en la web que permite a los profesores crear diferentes tipos de actividades educativas multimedia utilizando diferentes escenarios o actividades como: crucigramas, sopa de letras, adivinanzas, dictado y más. Tiene como objetivo crear una comunidad de usuarios cuya misión es aprender y enseñar con alegría, y ofrece varias opciones para que los docentes instalen su propia aula en línea en la plataforma (Ministerio de Educación pública, 2018).

Dirección de acceso a la plataforma de Educaplay: <https://es.educaplay.com/>

Para la creación de actividades es necesario crear un usuario y una contraseña, por su parte los estudiantes no requieren ninguna cuenta particular para desarrollar las tareas cargadas.

En su interfaz se pueden desarrollar varias actividades como: Froggy jumps, ordenar letras, ordenar palabras, crucigrama, sopa de letras, relacionar mosaico, test, relacionar columnas, completar, relacionar, adivinanza, video quiz, mapa interactivo, presentación, dictado, dialogo y ruleta de palabras. Cada tipo de actividad tiene una configuración específica y se aplica según el contexto, las actividades se emplear se detallan en la propuesta del presente estudio.

Álvarez y Erazo (2021), en su trabajo colaborativo denominado gamificación para la enseñanza de matemática mediante educaplay afirman que la incorporación de la herramienta en mención en el aprendizaje de matemática mejoro el nivel de asimilación de conocimientos por parte de los alumnos.

Por su parte Páez et. al (2021), tras su investigación mencionan que educaplay es una herramienta de gamificación y permite que los estudiantes mejoren su rendimiento académico con el uso dichos recursos ya que motivan su participación activa, el trabajo colaborativo, ya que el docente es quien genera sus propios recursos, basados en las necesidades de los estudiantes, en su aplicación en el aula mostró un gran avance en el rendimiento de los estudiantes así como también un mayor índice de motivación.

Orrego y Aimacaña (2018), en su proyecto investigativo sobre el uso de la herramienta multimedia educaplay comprobaron que su uso ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, puesto que es definitivamente es adecuado para la enseñanza por su dinamismo, enseñanza y motivación. También se mostró que permite a los estudiantes y profesores deshacerse de habilidades monótonas manipulando algo nuevo. Para ello se puede hacer uso de actividades recreativas como crucigramas, video concursos, ruleta de palabras, etc. su uso puede estimular el aprendizaje debido a su versatilidad y facilidad de uso. Sin lugar a duda ayuda a aumentar la motivación en el aula, ya que el uso de la herramienta permite a los estudiantes desarrollar procesos mentales superiores mediante la manipulación de actividades relacionadas con la materia.

Gallardo (2020), menciona que tras su estudio aplicando la herramienta educaplay para la enseñanza de la matemática los resultados del pretest reflejan deficiencias en el uso de contenidos matemáticos básicos en la población objetivo, lo que permitió diseñar e implementar un plan de intervención para luego volver a aplicar, en las mismas condiciones, el postest. Esto se tradujo en un aumento en la ejecución de las preguntas planteadas, lo que demuestra la efectividad del plan de intervención. Los estudiantes luego de aplicar la propuesta de intervención con educaplay se muestran más confiados sobre sus conocimientos y participan de manera más activa en el aula.

El uso de recursos interactivos mejora el proceso de aprendizaje y ayuda a desarrollar competencias, habilidades y una mejor comprensión de varios temas del curso. EDUCAPLAY es un recurso educativo amigable, atractivo y dinámico con valor para todos los usuarios, con actividades que los docentes pueden crear según la materia, la capacidad del estudiante, el nivel y el año; disponible en varios idiomas Funciona en línea o sin conexión y se puede integrar fácilmente con otras herramientas en línea para que sea más fácil y estable de usar (Jurado, 2022).

La gamificación ha demostrado ser una estrategia valiosa para la enseñanza, con un impacto positivo en el aprendizaje, pero también se ha revelado como un tema de investigación complejo. Con los años, la investigación ha abordado aspectos

como las razones y los elementos que hacen que los juegos sean tan motivadores y cómo se pueden implementar en diferentes contextos, incluida la educación. Los juegos se convirtieron en una nueva área de estudio interesante para la educación, descubriendo nuevas formas de motivar a los estudiantes, ya que los elementos de desafío, control, y la actualización en los juegos tienen el potencial de mantener la motivación de los estudiantes. Educaplay es una plataforma que permite la preparación de actividades basadas en diferentes juegos, como crucigramas, memoria, coincidencia, llenar los espacios en blanco, descifrar letras o palabras (Araújo, 2022).

Educaplay es simple e intuitivo de usar e incluye tutoriales multimedia para ayudar a aquellos que luchan por usarlo por primera vez, funciona en línea y los requerimientos mínimos son (Alzaga, 2020):

- Complemento Flash (descarga gratuita)
- Navegador de Internet (Explorer, Firefox, Opera, Chrome, etc.).

Herramienta digital Mentimeter: Para Navas (2019), Mentimeter es una plataforma de tipo tecnológica que se ha catalogado como un gran sistema de respuesta desde Suiza, dicha plataforma se encuentra especializada en la creación tanto de encuestas como de cuestionarios, los cuales pueden llegar a ser llenados por un número extenso de usuarios en tiempo real mediante dispositivos electrónicos como: celulares u ordenadores de tipo portátil. Como lo menciona su creador, esta plataforma puede permitir el desarrollo de diversas actividades de tipo interactivas en el aula de clases, por supuesto favoreciendo a la participación estudiantil y sobre todo fomentando el trabajo colaborativo de los educandos en tiempo real.

En los últimos años, el mundo paulatinamente ha ido experimentado una gran transformación tanto social como económica, lo cual es producto de los enormes avances e innovaciones de tipo tecnológico que se han generado últimamente. La educación superior y las metodologías didácticas no han sido la excepción, ya que, cada vez más son los docentes que se enfrentan al gran reto de adaptarse a los metodologías y estrategias prácticas de enseñanza tradicional considerando que actualmente nos encontramos en un mundo netamente globalizado, con

interconexión y cada vez mantiene una dependencia mayor por las tecnologías de la información.

Se caracteriza por que permite realizar el registro de la participación de los alumnos, se puede realizar preguntas, brinda la opción de recabar datos específicos y definir conceptos. Es ideal para realizar grupos focales, reuniones de generación de ideas y encuestas, sus beneficios son los siguientes.

- En conjunto con los aportes interactivos que puede brindar la herramienta Mentimeter como instrumento educativo y la gran motivación que genera en los estudiantes la utilización de la tecnología tiene fines educativos como:
- La plataforma es amigable por lo cual lo permite un fácil acceso a los involucrados.
- Permite a los educadores realizar una descarga segura de los resultados.
- Todo esto permite a los profesores analizar el resultado de la sesión efectuada para así identificar puntos que puedan necesitar refuerzo en una clase específica y así poder crear una experiencia más enriquecedora de aprendizaje para los alumnos.

Herramienta digital socrative: Socrative se ha definido como una herramienta para la evaluación educativa en un entorno digital, permite a los docentes o tutores conocer las respuestas de los estudiantes en un tiempo real, también es una herramienta en línea gratuita que también actúa como un gran sistema de retroalimentación inteligente que los docentes pueden formular tipos de preguntas, cuestionarios, juegos; que los estudiantes pueden responder en ese mismo instante de tiempo desde sus dispositivos, como: teléfonos móviles, tabletas, PC o portátiles acorde a lo mencionado por, Gutierrez y Mamani (2020).

Socrative se caracteriza por que permite a los educadores apreciar el progreso de cada uno de los alumnos de la clase de manera síncrona y muy detallada. Una de las características clave es su diseño, que permite a los estudiantes interactuar con muchos más usuarios. Permite a los docentes crear cuentas gratuitas y adaptar la aplicación en cualquier tipo de dispositivo. Permite la interacción práctica con otros

profesores o usuarios similares. proporciona la capacidad de generar informes de la actividad de los estudiantes. Los profesores pueden ver en tiempo real los resultados y por ellos presenta los siguientes beneficios.

- Permite desarrollar un aprendizaje de tipo participativo con el apoyo del educador.
- Muy fácil de crear.
- Se puede llegar a ejecutar desde cualquier PC o teléfono móvil.
- Facilitar la interacción de un gran número de personas.
- Los resultados se almacenan en la cuenta de quien creó el inicio

Herramienta digital Nearpod: Nearpod se puede definir como una herramienta de tipo digital que permite la interacción permanente entre docentes y alumnos a través de dispositivos móviles como: tabletas, computadoras personales y teléfonos inteligentes. Independientemente del medio, los estudiantes y profesores deben estar conectados siempre a Internet cuando utilicen la aplicación durante la lección. Artal y Bravo (2019), mencionan que Nearpod es una gran herramienta de carácter multiusuario que permite a los docentes crear contenido multimedia, administrar tareas y actividades didácticas, guiar cómo abordar conceptos, etc. Por su parte permite que los alumnos pueden interactuar en base al desarrollo de ejercicios de resolución rápida y ciertos cuestionarios de respuesta fácil y sencilla. La plataforma permite el desarrollo de experiencias de aprendizaje atractivas en el sector de la educación, ya que ofrece cursos en línea, contenido interactivo y herramientas de evaluación en forma sincrónica.

Nearpod es una herramienta que se caracteriza por su versión gratuita, aunque hay algunas limitaciones: número de estudiantes 40, capacidad del almacenamiento es limitada, utiliza elementos interactivos, tamaño máximo de archivo, además, la aplicación carece de un chat que permita mantener una comunicación muy fluida entre profesor y alumno por lo cual presenta los siguientes beneficios.

- Es simple e intuitivo.
- Muy práctico para explicar en clase.
- Interactuar con todos los estudiantes a la vez.

- Resultados muy rápidos casi inmediatos.
- El profesor pone la velocidad.
- Usted gestiona sus propias pruebas y actividades

Herramienta digital Peergrade: A medida que avanza la tecnología, casi todo en la vida cotidiana se transforma, cambiado la forma de comunicarse, compartir momentos e incluso la forma de conocer a los demás. Todas las grandes ventajas que trae la tecnología pueden ser aprovechadas también por los docentes según lo mencionan Contreras et. al (2021), en su artículo científico desarrollado con el fin emplear herramientas digitales para fortalecer el aprendizaje.

Hoy en día, la mayoría de los docentes ya están utilizando la tecnología como una herramienta diaria para enviar tareas y deberes a los estudiantes por correo electrónico, pero en realidad, existen muchas otras herramientas que permiten mejorar la productividad en el departamento de educación.

Peergrade es una herramienta que se caracteriza porque permite crear una tarea o deberes: el profesor crea una actividad, asigna criterios de calificación y abre un plazo de entrega, los alumnos cargan su trabajo en la plataforma: los estudiantes cargan el resultado final de su trabajo en la aplicación Peergrade, que puede estar en formatos que van desde documentos de Word hasta videos de YouTube, colocación automática de trabajos: la aplicación es la encargada de enviar tareas a los participantes, asegurando que todos y cada uno de ellos reciba una ganancia correspondiente proporcional a su trabajo y por ende presenta los siguientes beneficios.

- Mejor retroalimentación: la revisión por pares brinda a los alumnos la retroalimentación que se merecen. Como resultado, al calificar una gran cantidad de tareas, los estudiantes con frecuencia reciben información sobre el trabajo realizado. La mejor forma de aprender es escribiendo y resolviendo problemas, pero sin suficiente retroalimentación, el proceso de enseñanza aprendizaje se vuelve poco satisfactorio.

- Fomentar las habilidades críticas de pensamiento del siguiente nivel: dado que los estudiantes deben dedicar tiempo a evaluar y brindar retroalimentación sobre el trabajo de sus colegas, esto los obliga a repasar sobre aspectos clave de su trabajo. Esta actividad es un ejercicio de la taxonomía de Bloom de la habilidad de pensamiento superior que beneficia a todos los involucrados.

Herramienta digital Quizizz: Quizizz se puede interpretar como un gran juego de preguntas multijugador que ofrece en cada ocasión más opciones y claro amplía el rango de posibilidades de interacción. Te permite editar y personalizar cada una de las preguntas para así crear tus propios cuestionarios o pruebas de una manera muy divertida y entretenida (Zapata, 2021)

El profesor crea una pregunta, presiona reproducir y los estudiantes van a una página que apuntará a una página web para ingresar el código y jugar desde su dispositivo o computadora. Brinda informes individuales y agregados reportes con los resultados de todos los participantes y sus diferentes opciones de juego.

Quizizz es una herramienta que se caracteriza por su innovación ya que incluye varias mejoras, en comparación con otros sitios para crear concursos, que me han resultado muy útiles en el campo educativo entre ellas tenemos, puedes crear una colección de memes o películas Aparecen animaciones personalizadas luego de cada respuesta de los participantes ya sea correcta o incorrecta, se puede incluir imágenes, no únicamente en la pregunta, sino que también se lo puede hacer en las posibles respuestas, lo que te ayuda a adaptarte un poco mejor a la interacción de tu clase, también muestra la opción de configuración del test, el creador o dueño del juego puede optar por mostrar o no mostrar las respuestas correctas tras un fallo. Y por ende también está presente la opción para que los estudiantes revisen sus puntajes después de completar la prueba.

Es un tipo de puzzle y modo de juego que presenta una interfaz amigable y por ello es muy fácil de usar, así pues, registrarse en esta herramienta es muy sencillo. La más rápida es a través de la cuenta de Google. Los alumnos, por su parte, no

requieren de un registro ya que el docente le dará acceso al cuestionario a través de un juego de pines. Así, y previo registro, están disponibles cinco tipos de cuestionarios para crear en la herramienta:

- Respuestas múltiples: una única respuesta correcta.
- Casilla: El estudiante debe marcar tantas opciones como sea correcto.
- Complete los espacios en blanco: los estudiantes deben escribir sus respuestas en los espacios en blanco proporcionados. Se permiten hasta 160 caracteres.
- Respuestas abiertas: habilitadas para varios caracteres, estas respuestas no están clasificadas y son útiles para emitir respuesta a una pregunta que requiere que los estudiantes amplíen y debatan su argumentación.
- Encuesta: se puede configurar de tal forma que los estudiantes prueben solo una o más opciones. Mediante esta herramienta se puede identificar los gustos del estudiantado sobre un tema específico como: deporte, arte, música, etc.

Herramienta digital Kahoot: Kahoot es la denominación que recibe un juego y servicio web educativo social, es decir, funciona como un juego, premiando a quienes obtienen la respuesta con una puntuación más alta, llevándolos a lo más alto de la clasificación Rojas et. al, (2021)

Cualquiera puede crear un nuevo tablero de juego, es decir, ¡un nuevo Kahoot! así que si quieres puedes crear un cuestionario sobre diferentes temáticas, por ejemplo: tipos de triángulos, los cuerpos celestes o sobre los tipos de deportes. No hay límite siempre y cuando sea este enmarcado en uno de los 4 tipos de aplicaciones disponibles en la actualidad.

Kahoot es una herramienta que se caracteriza por su simplicidad de configuración primero, el maestro o docente creador del juego debe abrir Kahoot en una computadora. Consiste simplemente en abrir una página web accesible a través de un enlace, si creaste Kahoot! ¡usted mismo, puede simplemente ir a su Kahoot!

creado y presione Reproducirlo, ¡El profesor o moderador que abrió Kahoot! es el responsable de configurar las reglas y tipos de juegos.

Lo principal es elegir el modo de juego, es decir, si será una competición clásica donde todos compiten contra todos o si será una competencia por equipos. Al tocar Opciones de juego, puede ajustar otras opciones, como si las preguntas se barajan automáticamente o si tienen un podio. Una vez que haya seleccionado un modo de juego, se generará un PIN de juego y se mostrará en una pantalla grande, ubicado en la pantalla en la parte superior. Los jugadores ahora pueden enlazarse al juego desde otra computadora, visitando la dirección de Kahoot.it, se lo puede hacer desde un computador o con la aplicación móvil disponible para Android, para iPhone y para iPad y presenta los siguientes beneficios.

- Es más interactivo y dinámico, ya que ayuda a prestar atención durante la práctica de forma motivadora
- Visión dinámica, divertida e innovadora de la enseñanza.
- El uso de herramientas interactivas como Kahoot hace que el aprendizaje sea diferente al clásico brindando así una experiencia más placentera y dinámica.
- Ayuda a retener contenidos y conceptos.
- Es más enriquecedor, más dinámico puesto que ayuda a los estudiantes a comprender y recordar mejor el tema.
- Dinamizar la clase porque es difícil mantener la atención sostenida por largos periodos de tiempo.
- Es una actividad dinámica y entretenida que potencia el conocimiento de aspectos fundamentales de la materia.
- Ayudar a sintetizar el contenido del tema.
- A veces sucede que no te das cuenta, pero te acuerdas de lo que respondiste, es decir, estudias sin darte cuenta.
- Aprende el material de forma rápida, fácil y con la agilidad que tienen nuestros alumnos en el proceso de memorización.
- Llamar más la atención de los alumnos porque es una actividad diferente.

- Podemos aprender de nuestros propios errores cuando al final del período de retroalimentación le digamos lo correcto y lo incorrecto.

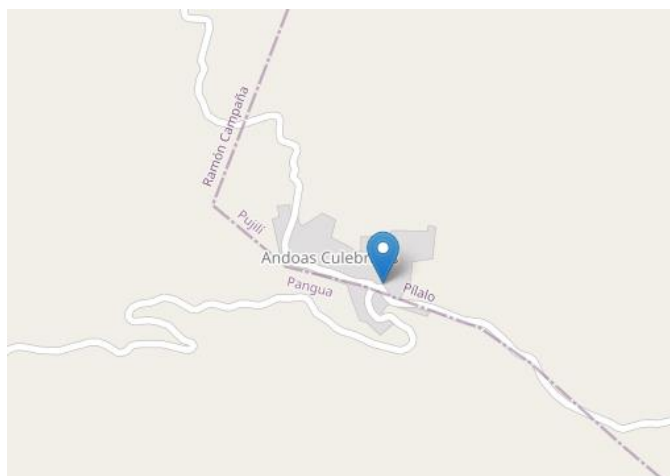
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Caracterización de la unidad educativa

La Unidad Educativa General Córdova se encuentra ubicada en la provincia Cotopaxi, Cantón Pangua, Parroquia Ramon Campaña.

Figura 5

Ubicación



Fuente: adaptado de Google Maps (2023)

Su oferta educativa abarca el nivel inicial y educación general básica, su sostenimiento es fiscal y se encuentra en el régimen escolar Costa. Su modalidad de educación es presencial y en su perfil muestra las siguientes características.

AMIE: 05H00445

Oferta educativa: nivel inicial y educación general básica

Sostenimiento: fiscal

Régimen escolar: Costa

Modalidad de educación: presencial

Jornada: Matutina

Número de docentes: 4

Número de estudiantes: 35

2.2 Metodología de la investigación

El enfoque de la investigación es mixto: cualitativo puesto que implica la recopilación de una variedad de materiales empíricos a través de la observación histórica para describir la problemática identificada como un estudio de caso y es cuantitativo puesto que mide numéricamente las variables de estudio, ya que, se compara numéricamente los aportes de los estudiantes para evidenciar la mejora de su rendimiento académico.

Se utilizó una modalidad bibliográfica al hacer uso de artículos, revistas y libros de alto impacto a nivel nacional e internacional para recopilar la información necesaria que sustente el trabajo investigativo.

Es también de campo ya que la investigación se realiza *in situ* y los datos son tomados directamente a los participantes, en este caso el docente interactúa con los estudiantes en el aula para obtener la información requerida en la investigación. Esta modalidad de investigación se refleja en la toma de encuestas en la unidad educativa General Córdova.

Investigación exploratoria: es un tipo de investigación que se utiliza para investigar un problema que no está claramente definido, por lo que la investigación se realiza para comprenderlo mejor, esto generalmente se hace cuando el problema está en sus etapas iniciales. En este caso se considera exploratoria ya que no se ha investigado previamente en el contexto educativo, pues únicamente se ha utilizado el software en el área de ciencias sociales, pero no se listo que se utilice herramientas tecnológicas para la enseñanza de matemáticas en las unidades curriculares como: operaciones combinadas, operaciones con fracciones, razones, proporciones, regla de tres inversas, regla de tres compuesta y medidas de dispersión.

Investigación descriptiva: La indagación descriptiva busca el qué más que el porqué del objeto de estudio. Como sugiere el nombre, intenta describir y explicar lo que

se investiga, pero no por qué sucedió. En este caso se recopiló información con respecto a los estudiantes y a las herramientas tecnológicas.

La población del presente estudio se encuentra conformada por 35 estudiantes del séptimo año y cuatro docentes del área de ciencias exactas. En la unidad educativa General Córdova cantón Pangua periodo 2022-2023.

Tabla 1

Población y muestra

Descripción	Cantidad
Docentes	4
Estudiantes	35
Total	39

Fuente: tomado del listado estudiantil de la institución

Al ser una población finita de 39 participantes, no se calcula el tamaño de la muestra y, se trabaja con el total de la población o universo.

Las técnicas e instrumentos se seleccionan en función de la operacionalización de variables, misma que se describe a continuación:

Cuadro 3

Variable herramientas tecnológicas innovadoras

Conceptualización	Dimensión	Ítems	Técnicas instrumentos e
Cordero (2014), menciona que las herramientas tecnológicas con son “instrumentos que te ayudan al manejo, a la búsqueda e intercambio de la información” (p.18).	Conocimiento	<p>¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?</p> <p>¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos?</p> <p>¿Presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?</p> <p>¿Participa en clase de matemática de forma activa y voluntaria?</p> <p>¿El material elaborado por el docente para la clase de matemáticas le permite ejercitar la agilidad mental?</p>	<p>Técnica: encuesta</p> <p>Instrumento: cuestionario estructurado</p> <p>Medición: escala de Likert 5 niveles</p> <p>1= nunca</p> <p>2= casi nunca</p> <p>3= a veces</p> <p>4= casi siempre</p> <p>5= siempre</p>
	Uso de herramientas tecnológicas	<p>¿Usa aplicaciones tecnológicas en el aula para resolver ejercicios planteados en la clase de matemáticas?</p> <p>¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas dinámicas para el aprendizaje de operaciones combinadas manera frecuente?</p> <p>¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de razones y proporciones de manera frecuente?</p> <p>¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de adiciones y sustracciones con fracciones manera frecuente?</p> <p>¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de regla de tres compuestas e inversas?</p> <p>¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de medidas de dispersión?</p> <p>¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?</p> <p>¿El uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?</p> <p>¿Los docentes suelen emplear herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática como recurso didáctico en el aula?</p>	

Fuente: Germania Machado (2023)

Cuadro 4

Variable aprendizaje de la matemática

Conceptualización	Dimensión	Ítems	Técnicas e instrumentos
El aprendizaje de la matemática implica el desarrollo de capacidades que permiten: pensar, razonar, comunicar, aplicar y evaluar las relaciones entre ideas y fenómenos en el mundo real (Ruiz, 1995).	Enseñanza aprendizaje	<p>¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?</p> <p>¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos con los alumnos?</p> <p>¿El estudiante presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?</p> <p>¿Sus estudiantes participan en clase de matemáticas de forma activa y voluntaria?</p> <p>¿El material didáctico que usted elabora para la clase de matemáticas es dinámico y llama la atención del estudiante?</p>	<p>Técnica: encuesta</p> <p>Instrumento: cuestionario</p> <p>Medición: escala de Likert 5 niveles</p> <p>1= nunca</p> <p>2= casi nunca</p> <p>3= a veces</p> <p>4= casi siempre</p> <p>5= siempre</p>
	Recursos	<p>¿Utiliza aplicaciones tecnológicas para resolver problemas matemáticos, acorde a las seis unidades curriculares, propuestas para los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica?</p> <p>¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?</p> <p>¿La unidad educativa permite el uso de laboratorios de informática o computación para dictar clases de matemáticas?</p> <p>¿Considera usted que el uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?</p> <p>¿Emplea herramientas tecnológicas, como recurso didáctico, para la enseñanza de la matemática?</p>	

Fuente: Germania Machado (2023)

Como técnica se empleó la encuesta ya que permite la recopilación de la información a través de cuestionarios prediseñados los cual facilitó el análisis e interpretación de los datos. Además, se consideró el registro de calificaciones de la asignatura de la Matemática obtenidas en los dos quimestres del periodo lectivo 2022.

El instrumento que se utilizó, es un cuestionario estructurado para la encuesta, el mismo se basó en 10 preguntas. La medición se efectuó con escala de Likert 5 niveles donde: 1= nunca, 2= casi nunca, 3= a veces, 4= casi siempre y 5= siempre.

En cuanto al registro de calificaciones se consideró un registro documental que posteriormente permitió comprar las notas de los niños antes y después de la intervención. Los instrumentos se muestran en el Anexo 1 y 2.

Para el procesamiento estadístico de los hallazgos generados a través de la encuesta se llevó a cabo los siguientes pasos de forma sistemática: revisión crítica de la información recogida, eliminación de información incorrecta, tabulación de la encuesta para su presentación mediante tablas de frecuencia y cuadros porcentuales en el programa (PSPP - GNU Project - Free Software Foundation), interpretación de la información obtenida, análisis comparativo entre los datos de campo y las teorías estudiadas para la presentación de resultados y discusión.

2.3 Metodología de desarrollo

La presente propuesta se basó en el entorno interactivo de educaplay, ya que permitió el desarrollo de ejercicios matemáticos de forma rápida y divertida. La incorporación de herramientas interactivas en el aula de clase incrementó la motivación de los estudiantes y por ende el nivel de aprendizaje mejoró considerablemente. Según Gallardo (2020), al aplicar la herramienta educaplay para la enseñanza de la matemática los resultados del instrumento expresados en el análisis de resultados reflejan las deficiencias en el uso de contenidos matemáticos básicos en la población objetivo, lo que permitió diseñar e implementar la herramienta informática diseñada en educaplay.

La intervención se despliega a partir del currículo estandarizado para el año lectivo en mención las unidades que se abordan son:

UNIDAD 1 TEMA 1: operaciones combinadas

UNIDAD 2 TEMA 3: adiciones y sustracciones con fracciones

UNIDAD 3 TEMA 1: razones y proporciones

UNIDAD 4 TEMA 3: regla de tres inversas

UNIDAD 5 TEMA 1: regla de tres compuesta

UNIDAD 6 TEMA 6: medidas de dispersión

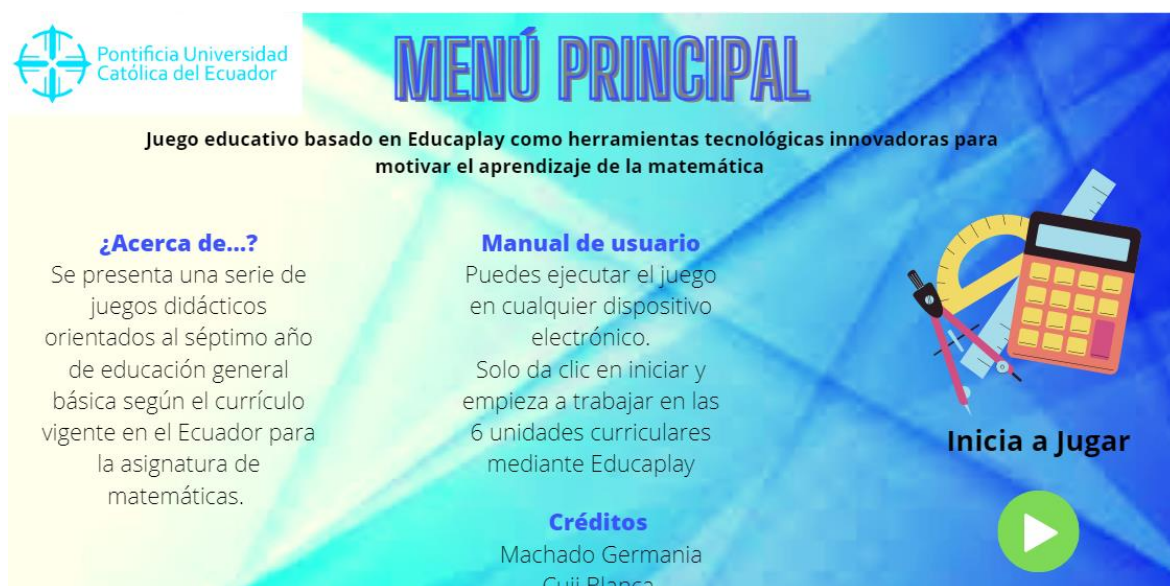
Las temáticas consideradas atienden a las falencias detectadas en los estudiantes mediante el instrumento de diagnóstico detallado en el Anexo 3 así como también se sustenta en la fundamentación teórica detallada en el apartado 1.2 del capítulo 1 “dificultades en la enseñanza”. Previa implementación de la propuesta se socializó con los estudiantes el funcionamiento de la plataforma como también los tipos de actividades que se muestran en conjunto con la forma de trabajo. La interfaz de cada operación matemática incluye gráficos animados con la finalidad de captar la atención del estudiante.

La herramienta educaplay se encuentra en línea por lo cual es estudiante no requiere ningún tipo de registro ni instalación de programas en el ordenador.

- Ingresar al link compartido por el docente:

https://www.canva.com/design/DAFXNIUy08k/0kboy5yR1zmTe4gvUylclA/view?utm_content=DAFXNIUy08kyutm_campaign=designshareyutm_medium=linkyutm_source=publishsharelink

- Ampliar la pantalla
- Dar clic en comenzar
- Efectuar las operaciones contenidas
- Dar clic en finalizar
- Visualizar la puntuación
- Volver a jugar en caso de no haber superado el tema de estudio

Figura 6*Interfaz*

Fuente: Germania Machado (2023)

El juego propuesto maneja un enlace entre canva (pantalla interactiva) y educaplay donde propiamente se efectúan las actividades comprendidas en las seis unidades didácticas del modelo. La pantalla inicial se muestra en la figura 6 donde se puede apreciar las siguientes temáticas: operaciones combinadas, adiciones y sustracciones con fracciones, razones y proporciones, regla de tres compuesta y medidas de dispersión.

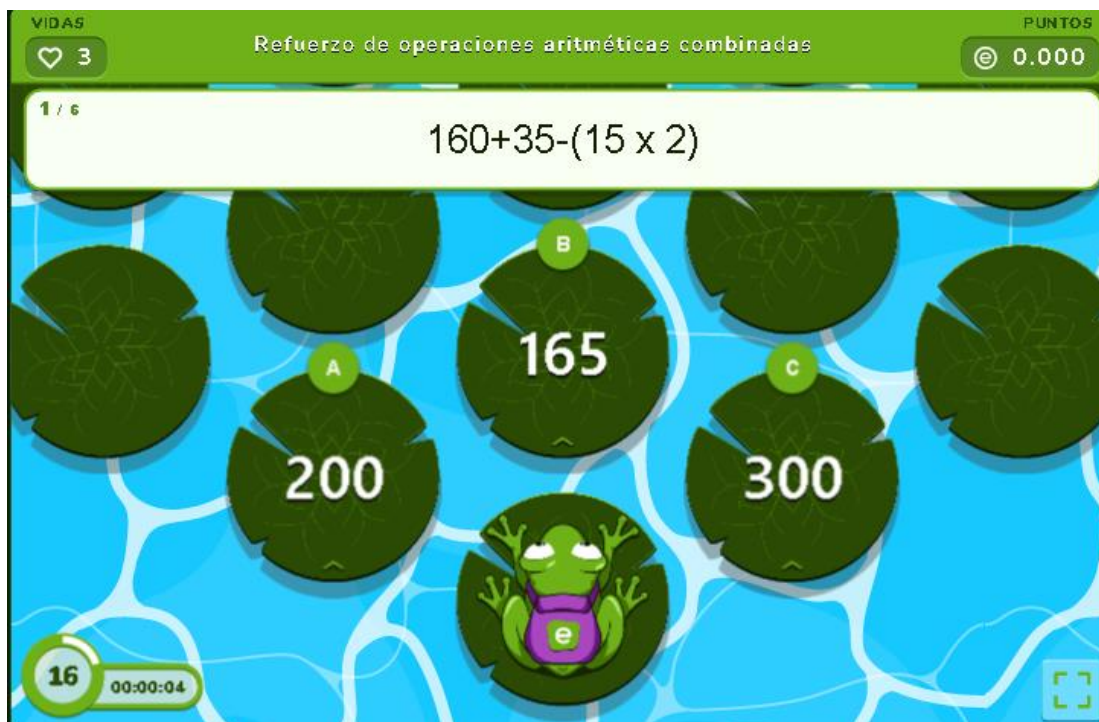
En base a la interfaz mencionada en los siguientes párrafos se describe la dinámica de cada juego:

Unidad 1 operaciones combinadas

Son expresiones numéricas en las que varias operaciones (suma, resta, multiplicación o división) se pueden encerrar entre paréntesis, corchetes, paréntesis. Para resolver las acciones combinadas, primero, se resuelven las operaciones matemáticas colocadas entre paréntesis. Si hay varias operaciones seguidas, primero multiplica y divide, luego suma y resta.

Figura 7

Operaciones combinadas



Fuente: Germania Machado (2023)

La herramienta también pretende desarrollar la habilidad para la consecución de ejercicios de manera interactiva, por lo cual primero se trabaja de forma independiente en las operaciones de: suma, resta, multiplicación y división. La operación combinada emplea la actividad de Froggy Jumps, en la misma se plantea una operación con tres opciones de respuesta, la rana debe saltar a la respuesta correcta. Si la opción seleccionada es incorrecta la rana se hunde en el lago y se termina el juego, adicionalmente para cada pregunta se cuenta con 20 segundos para emitir la solución correspondiente. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio del juego y el total de puntos acumulados.

Unidad 2 Adiciones y sustracción con fracciones

La suma y resta de unidades fraccionarias se realiza de diferentes maneras. El método elegido depende del tipo de componente agregado o eliminado. Si las fracciones presentan denominadores iguales, se pone la misma línea y se suma o resta su número manteniendo el denominador. Si las fracciones son diferentes, se

pueden usar diferentes métodos, como la multiplicación cruzada o su vez usar el denominador común (mcm) para trabajar con las fracciones.

Figura 8

Adiciones y sustracciones con fracciones

The screenshot shows a game interface with a green header. The title is "Adiciones y sustracciones". In the center, there is a score of "100 PUNTOS". On the left, it says "0/3 NUM. INTENTOS" and on the right, "04:49 TIEMPO RESTANTE". Below the header, there are three rows of math problems and their solutions:

$\frac{1}{3} + \frac{4}{3} - \frac{2}{18}$	$2\frac{13}{20}$
$\frac{2}{5} + \frac{4}{3} + \frac{1}{4}$	$\frac{13}{15}$
$\frac{2}{6} + \frac{3}{5} - \frac{2}{30}$	$1\frac{2}{5}$

Fuente: Germania Machado (2023)

En este caso se trabaja con preguntas cerradas de enlace con la finalidad de que el estudiante resuelva el ejercicio de opción múltiple y encuentre la respuesta que atienden a la interrogante planteada. La herramienta también pretende desarrollar la habilidad para la consecución de ejercicios de manera interactiva, por lo cual para la operación de la resta se emplea la actividad de relacionar columnas. En la actividad se plantean seis ejercicios de sumas y restas con fracciones, el estudiante debe enlazar la solución de la segunda columna. Si la opción seleccionada es incorrecta los recuadros se marcan en rojo y puede volver a intentar, pero se pierde uno de los tres intentos o vidas que tiene inicialmente. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio del juego y el total de puntos acumulados

Unidad 3 Razones y proporciones

La razón es una categoría que expresa la relación entre dos cantidades, nos dice cuántas unidades hay entre sí y suele expresarse en unidades fraccionarias simplificadas. Por su parte la escala de proporciones muestra el equilibrio relativo de las dos partes, al escribir una proporción se debe tener en cuenta la ubicación de los valores antecedentes y consecuentes.

Figura 9

Razones



Fuente: Germania Machado (2023)

Para el desarrollo de ejercicios sobre razones se emplea la actividad de Froggy Jumps, en la misma se plantea una operación con tres opciones de respuesta, la rana debe saltar a la respuesta correcta. Si la opción seleccionada es incorrecta la rana se hunde en el lago y se termina el juego, adicionalmente para cada pregunta se cuenta con 20 segundos para emitir la solución correspondiente. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio del juego y el total de puntos acumulados, en total el juego cuenta con seis ejercicios.

Figura 10
Proporciones



Fuente: Germania Machado (2023)

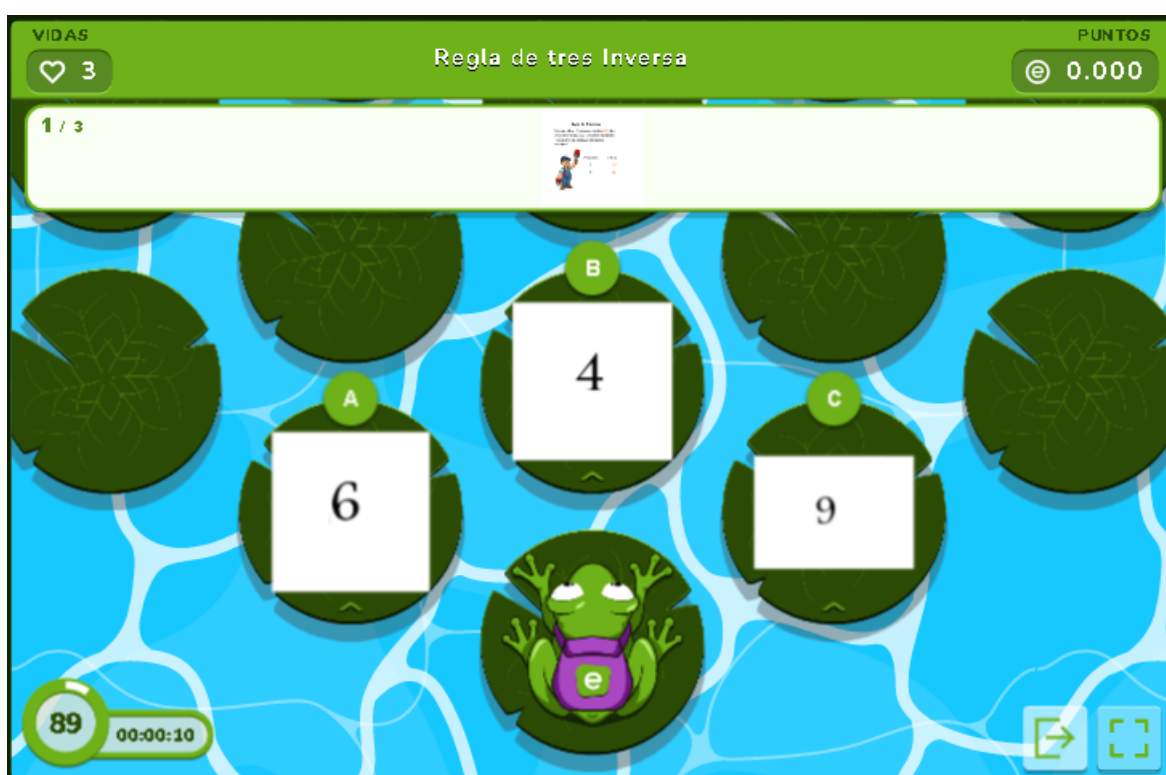
En esta temática se trabaja con preguntas cerradas de opción múltiple, básicamente es necesario el desarrollo del juego para comprobar si es o no una proporción. La herramienta también pretende desarrollar la habilidad para la consecución de ejercicios de manera interactiva, por lo cual para cada ejercicio se cuenta con la opción de si y no, en total se manejan ocho ejercicios. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio del juego y el total de puntos acumulados. Si la opción seleccionada es incorrecta el juego continuo y al final se muestran los errores y los aciertos, adicionalmente al final del juego se presenta la opción de volver a intentar o a su vez mirar la corrección lo cual evidentemente permite reforzar el tema tratado.

Unidad 4 Regla de tres inversas

En matemáticas la regla de tres simple tipo inversa se emplea cuando el problema o ejercicio matemático implica el uso de dos magnitudes que son inversamente proporcionales, es decir, mientras una variable crece la otra decrece. Se puede decir entonces que dos valores son inversamente proporcionales cuando al multiplicar una de las variables por un número, la otra variable se divide por el mismo, la condición se cumple también en forma viceversa.

Figura 11

Regla de tres inversa



Fuente: Germania Machado (2023)

Para el desarrollo de ejercicios sobre regla de tres inversa se emplea la actividad de Froggy Jumps, en la misma se plantea una operación con tres opciones de respuesta, la rana debe saltar a la respuesta correcta. Si la opción seleccionada es incorrecta la rana se hunde en el lago y se termina el juego, adicionalmente para cada pregunta se cuenta con 20 segundos para emitir la solución correspondiente. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio

del juego y el total de puntos acumulados, en total el juego cuenta con seis ejercicios. Cabe mencionar que la pregunta se presenta en forma de imagen para facilitar la asimilación de la información, al acercar el cursor del mouse sobre la imagen la misma se amplía.

Unidad 5 Regla de tres compuesta

La regla de tres tipos compuesta suele emplearse cuando se presenta una relación entre tres o más magnitudes, de tal forma que a partir de las relaciones establecidas se busca identificar el valor de una magnitud desconocida a partir de los valores conocidos. Una regla de tres compuesta entonces se conforma por varias reglas de tres simples efectuadas sucesivamente.

Figura 12

Regla de tres compuesta



Fuente: Germania Machado (2023)

La regla de tres compuesta involucra la comprensión de la regla de tres simple directa e inversa, para el desarrollo de la actividad se emplea la herramienta de Froggy Jumps, en la misma se plantea una operación con tres opciones de

respuesta, la rana debe saltar a la respuesta correcta. Si la opción seleccionada es incorrecta la rana se hunde en el lago y se termina el juego, adicionalmente para cada pregunta se cuenta con 20 segundos para emitir la solución correspondiente. En la interfaz se puede apreciar el número de vidas o el número de intentos, el tiempo transcurrido, la cantidad de preguntas, el tiempo transcurrido desde el inicio del juego y el total de puntos acumulados, en total el juego cuenta con cinco ejercicios, en esta temática se realiza un refuerzo teórico, práctico.

Unidad 6 Medidas de dispersión

Una medida de dispersión indica qué tan dispersos o agrupados están los datos en relación con su media aritmética numérica. El rango es una medida de dispersión que es igual a la diferencia entre un conjunto de datos grande y un conjunto de datos pequeño para un conjunto de datos no estructurado.

Figura 13

Medidas de dispersión

The screenshot shows a quiz interface with a green header. The title 'Medidas de dispersión' is on the left. In the center, a white box displays '100 PUNTOS'. To the right, a timer shows '00:05 TIEMPO'. Below the header, the question text reads: 'Medidas de dispersión. Después de una competencia de atletismo, se realizó una encuesta entre los estudiantes para saber cuántas horas dedican a practicar este deporte durante la semana. Del sondeo se obtuvieron los siguientes resultados. ¿Cuál es el valor de N?'. To the left of the text is a table with 5 rows and 8 columns of numbers. Below the text is a text input field containing '20'. At the bottom, there are navigation buttons 'Anterior' and 'Siguiente', and a progress indicator showing '1/5'.

5	1	8	4	5	3	1	2
2	3	5	4	7	6	2	1
5	4	3	4	2	5	3	4
0	2	6	8	1	7	4	3
5	1	2	0	8	3	2	4

Fuente: Germania Machado (2023)

En esta unidad se trabaja con preguntas cerradas de opción múltiple, básicamente es necesario el desarrollo del juego o ejercicio para hallar la respuesta correcta a la interrogante. La herramienta también pretende desarrollar la habilidad para la consecución de ejercicios de manera interactiva, por lo cual para cada ejercicio se cuenta con opciones de respuesta según lo establecido en la unidad didáctica del libro de texto, en total se manejan cinco ejercicios.

Implementación de la propuesta: La enseñanza constructivista ve el aprendizaje como el resultado de un proceso globalmente complejo de construcción individual, donde la experiencia y los conocimientos previos de cada estudiante se entrelazan con las ideas colectivas y el bagaje intelectual de colegas y profesores. Los métodos de aprendizaje basados en los juegos pueden mejorar el pensamiento lógico y la agilidad mental al introducir la resolución de problemas y ejercicios mentales. Las actividades planteadas parten de las unidades presentes en el currículo otorgado por el ministerio de educación. Así la propuesta se implementa en los laboratorios de las instituciones mediante el aplicativo en línea por lo cual no requiere ninguna instalación ni configuración adicional, con ello se guía constantemente a los estudiantes en la formación de su conocimiento.

Evaluación de la propuesta: La evaluación es un proceso utilizado para determinar sistemáticamente el mérito, el valor y la importancia del trabajo de acuerdo con ciertos criterios de un conjunto de normas, ciertas habilidades mentales, físicas o de alguien. En este caso se hace uso de la rúbrica descrita en la tabla, donde se detallan los parámetros de la evaluación.

Objetivo: Valorar la aplicación de la herramienta educaplay en el aprendizaje de las temáticas planteadas en las 6 unidades de estudio.

Cuadro 5

Rúbrica

Parámetros	5	4	3	2	1
	Logra con mucha facilidad	Logra con facilidad	Logra con dificultad	Logra con mucha dificultad	No logra
Comprende las bases teóricas sobre las operaciones combinadas					
Comprende las bases teóricas sobre la adición y sustracción con fracciones					
Comprende las bases teóricas sobre las razones y proporciones					
Comprende las bases teóricas sobre la regla de tres inversa					
Comprende las bases teóricas sobre la regla de tres compuesta					
Comprende las bases teóricas sobre las medidas de dispersión					
Desarrolla ejercicios con aplicación de las operaciones combinadas					
Desarrolla ejercicios con aplicación de la adición y sustracción con fracciones					
Desarrolla ejercicios con aplicación de las razones y proporciones					
Desarrolla ejercicios con aplicación de la regla de tres inversa					
Desarrolla ejercicios con aplicación de la regla de tres compuesta					
Desarrolla ejercicios con aplicación de las medidas de dispersión					

Fuente: Germania Machado (2023)

Resultado

Con la aplicación de la rúbrica de evaluación se evidencia que en el aspecto teórico los estudiantes presentan mucha facilidad para comprender las bases teóricas sobre: operaciones combinadas, adición y sustracción con fracciones por su parte presentan facilidad para comprender las bases teóricas sobre: las razones y proporciones, regla de tres inversas, regla de tres compuesta y las medidas de

dispersión. Análogamente en la parte práctica los estudiantes desarrollan con facilidad los ejercicios planteados en cada una de las unidades temáticas.

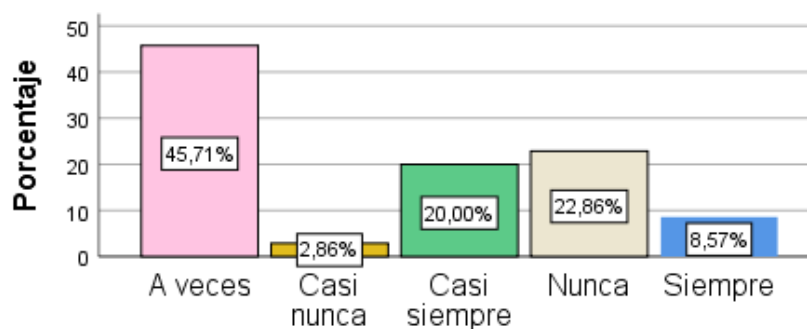
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Análisis de la encuesta aplicada a los estudiantes

1. ¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?

Figura 14

Uso de dispositivos en estudiantes



Fuente: Germania Machado (2023)

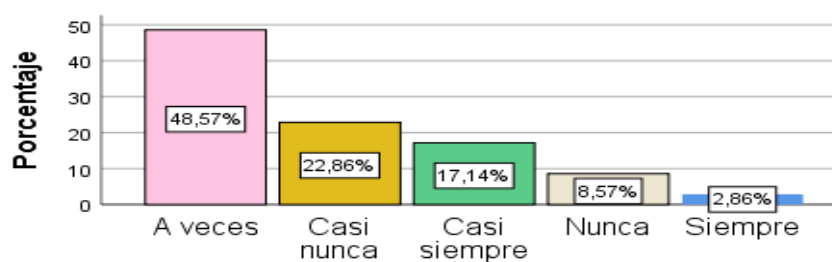
Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se puede apreciar que la mayor parte de los participantes presentan facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos ya que actualmente la mayoría de la población tiene acceso a la red. Esta innovación tecnológica proporciona comodidad a la cotidianidad en la sociedad, sin embargo, es fundamental controlar el tiempo de uso y la calidad de contenido que los niños visualizan con frecuencia.

2. ¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos?

Figura 15

Frecuencia de uso dispositivos en estudiantes



Fuente: Germania Machado (2023)

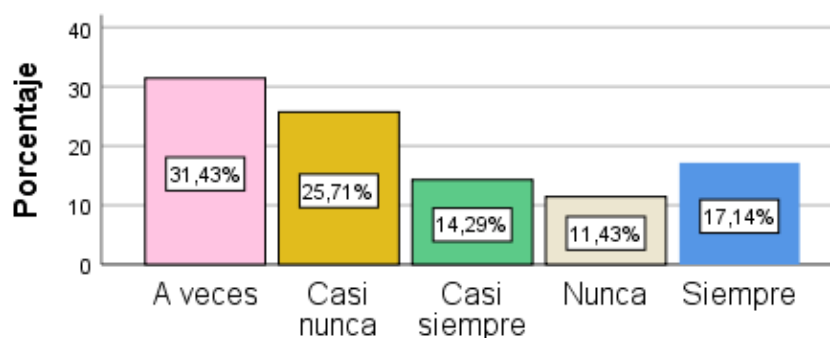
Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se puede apreciar un gran contraste respecto a la pregunta anterior ya que, si bien los estudiantes presentan facilidad ante la tecnología, muy pocas veces es usada con fines académicos. Generalmente los niños y adolescente hacen uso de dichos dispositivos para jugar, escuchar música o en las redes sociales. Para que la tecnología sea participe activo de la enseñanza es importante fomentarla tanto en la escuela como en casa.

3. ¿Presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?

Figura 16

Dificultad para resolver problemas

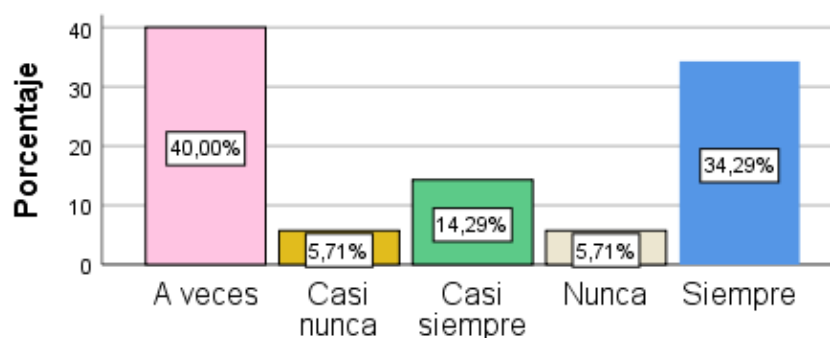


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se puede evidenciar que en su gran mayoría los estudiantes presentan falencias en diferentes grados respecto a la asignatura de matemáticas. Las matemáticas son consideradas como una de las materias más importantes en el plan de estudios de la escuela por ende la asignatura en mención debe enseñarse de manera didáctica desde los primeros años de estudios para fomentar el interés de los estudiantes y evitar una percepción negativa.

4. ¿Participa en clase de matemática de forma activa y voluntaria?

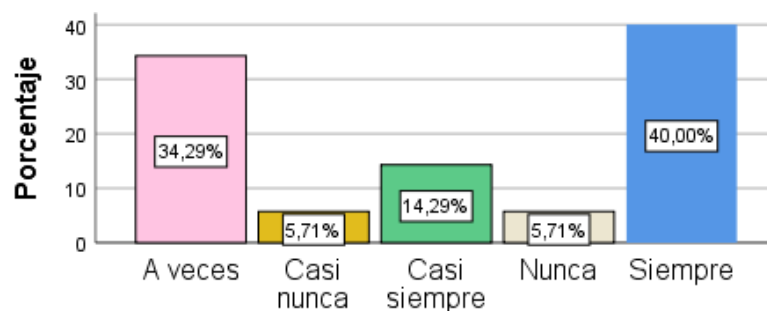
Figura 17*Participación en clase*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se puede apreciar que es clara la voluntad que tienen los estudiantes por aprender, pues el grupo que realmente nunca participa es muy reducido, sin embargo, es necesario motivar a toda el aula de clase para que participen y aprendan de manera colaborativa. Muchas veces la resistencia a la participación activa y voluntaria se origina en el miedo a equivocarse lo cual conlleva a burlas por parte de los compañeros.

5. ¿El material elaborado por el docente para la clase de matemáticas le permite ejercitar la agilidad mental?

Figura 18*Material elaborado*

Fuente: Germania Machado (2023)

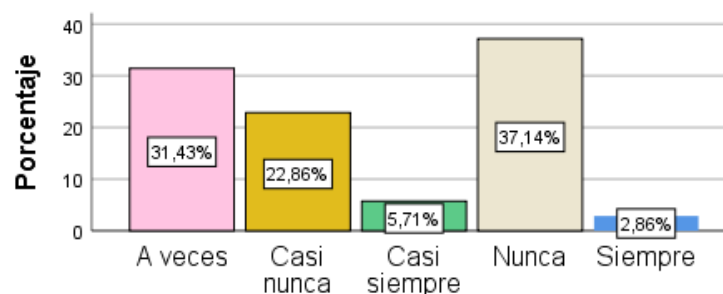
Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se puede apreciar una división de opiniones ya que cada estudiante aprende de una manera diferente y no siempre los recursos didácticos cumplen las expectativas de todos los estudiantes, ante ello se debe trabajar en la motivación de cada uno para promover el aprendizaje. También es trascendental identificar el tipo de aprendizaje que incide positivamente en los alumnos que se encuentran rezagados en el proceso de aprendizaje.

6. ¿Usa aplicaciones tecnológicas en el aula para resolver ejercicios planteados en la clase de matemáticas?

Figura 19

Uso de aplicaciones tecnológicas



Fuente: Germania Machado (2023)

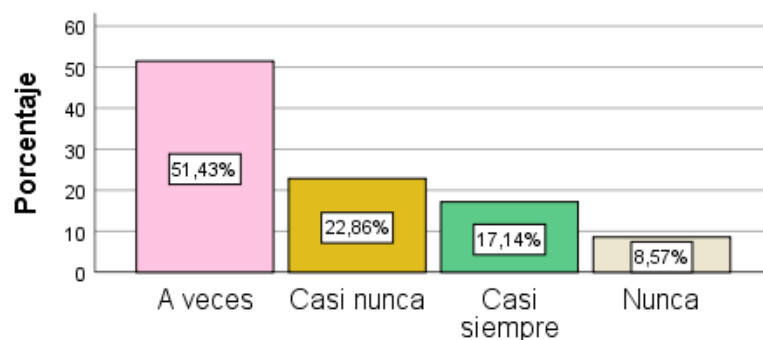
Análisis e interpretación de resultados

Es clara la necesidad de planificar el uso de herramientas didácticas que faciliten una asignatura de difícil comprensión como lo es la matemática. Ya que si bien los estudiantes presentan facilidad ante el uso de dispositivos inteligentes no cuentan con dicho recurso en el aula y por ende difícilmente se pueden realizar las prácticas con recursos institucionales, en este contexto nace la iniciativa de trabajar mediante la autogestión con recursos propios de los participantes para promover el adecuado uso de herramientas tecnológicas con fines académicos.

7. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas dinámicas para el aprendizaje de operaciones combinadas manera frecuente?

Figura 20

Uso de herramientas para operaciones combinadas



Fuente: Germania Machado (2023)

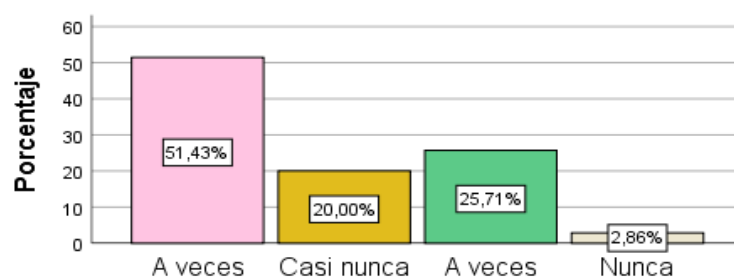
Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se aprecia de manera general que el uso de dispositivos tecnológicos en el aula es limitado lo cual promueve un aprendizaje tradicional sin la participación activa del estudiante. Para trabajar con la temática de operaciones combinadas primero el docente explica la clase tanto de manera teórica como práctica para posteriormente realizar talleres grupales e individuales con la finalidad de reforzar el temario estudiado. Las actividades direccionadas al uso de la tecnología son enviadas a casa para trabajar con los recursos propios de los estudiantes.

8. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de razones y proporciones de manera frecuente?

Figura 21

Uso de herramientas para razones y proporciones



Fuente: Germania Machado (2023)

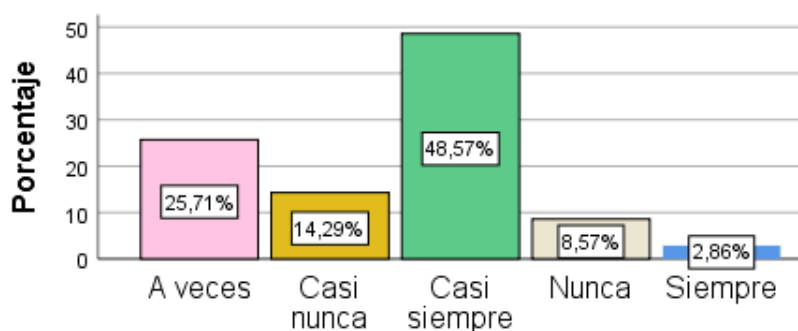
Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se aprecia de manera general que el uso de dispositivos tecnológicos en el aula es limitado lo cual promueve un aprendizaje tradicional sin la participación activa del estudiante. Para trabajar con la temática de razones y proporciones primero el docente explica la clase tanto de manera teórica como práctica para posteriormente realizar talleres grupales e individuales con la finalidad de reforzar el temario estudiado. Las actividades direccionadas al uso de la tecnología son enviadas a casa para trabajar con los recursos propios de los estudiantes.

9. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de adiciones y sustracciones con fracciones manera frecuente?

Figura 22

Uso de herramientas para operaciones son fracciones



Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

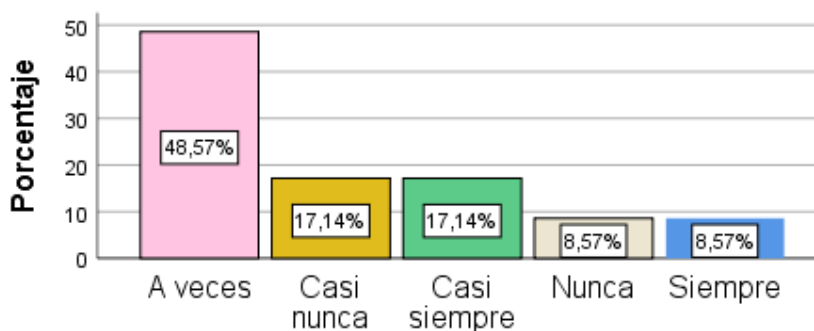
La respuesta es similar a los ítems anteriores ya que la metodología empleada es la misma. De los 35 estudiantes encuestados se aprecia de manera general que el uso de dispositivos tecnológicos en el aula es limitado lo cual promueve un aprendizaje tradicional sin la participación activa del estudiante. Para trabajar con la temática de adiciones y sustracciones con fracciones primero el docente explica la clase tanto de manera teórica como práctica para posteriormente realizar talleres grupales e individuales con la finalidad de reforzar el temario estudiado. Las

actividades direccionadas al uso de la tecnología son enviadas a casa para trabajar con los recursos propios de los estudiantes.

10. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de regla de tres compuestas e inversas?

Figura 23

Uso de herramientas para regla de tres

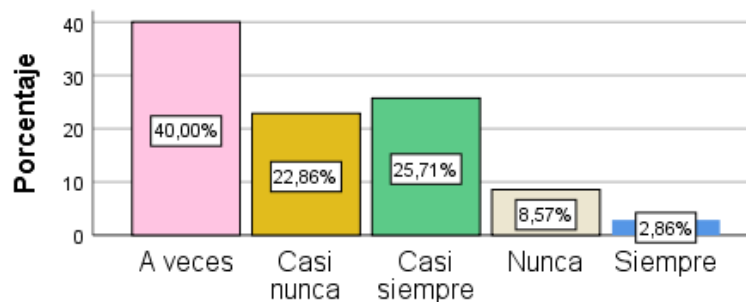


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se aprecia de manera general que el uso de dispositivos tecnológicos en el aula es limitado lo cual promueve un aprendizaje tradicional sin la participación activa del estudiante. Para trabajar con la temática de la regla de tres simple e inversa primero el docente explica la clase tanto de manera teórica como práctica para posteriormente realizar talleres grupales e individuales con la finalidad de reforzar el temario estudiado. Las actividades direccionadas al uso de la tecnología son enviadas a casa para trabajar con los recursos propios de los estudiantes.

11. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de medidas de dispersión?

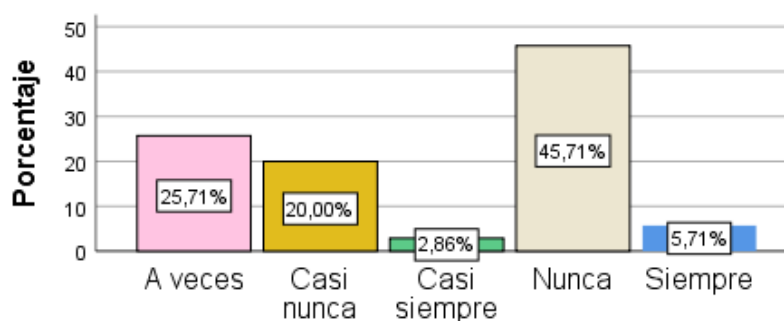
Figura 24*Uso de herramientas para medidas de dispersión*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

De los 35 estudiantes encuestados se aprecia de manera general que el uso de dispositivos tecnológicos en el aula es limitado lo cual promueve un aprendizaje tradicional sin la participación activa del estudiante. Para trabajar con la temática de medidas de dispersión primero el docente explica la clase tanto de manera teórica como práctica para posteriormente realizar talleres grupales e individuales con la finalidad de reforzar el temario estudiado. Las actividades direccionadas al uso de la tecnología son enviadas a casa para trabajar con los recursos propios de los estudiantes. A pesar de la dificultad de la temática se aprecia que los recursos interactivos se emplean de manera limitada en el aula.

12. ¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?

Figura 25*Laboratorios de informática*

Fuente: Germania Machado (2023)

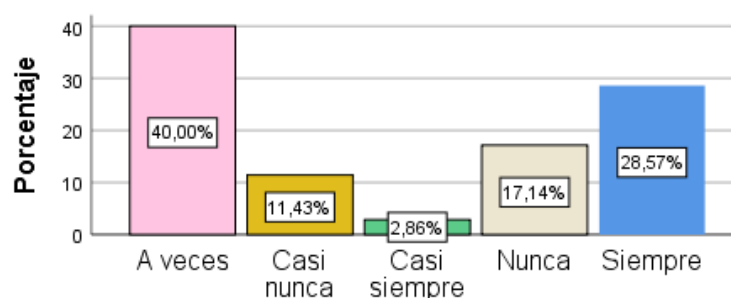
Análisis e interpretación de resultados

La unidad educativa cuenta con un laboratorio de informática, sin embargo, el área es exclusiva para el uso de la asignatura de computación y no se suele emplear para asignaturas del trinco común. Por lo antes mencionado los estudiantes hacen uso de laboratorio solo para la asignatura de informática, al contar con un solo laboratorio se torna difícil coordinar su uso para otras materias.

13. ¿El uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?

Figura 26

Aprendizaje de la matemática

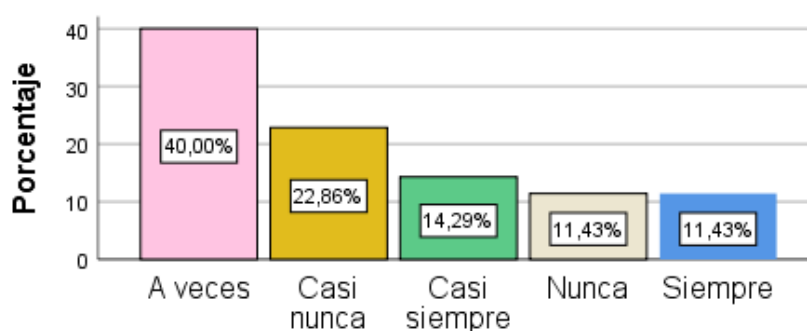


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Como no es frecuente el uso de dispositivos tecnológicos en los estudiantes para el aprendizaje de matemáticas es comprensible que en algunos casos no se considere un estímulo como refleja la presente pregunta. Sin embargo, si los esfuerzos de toda la comunidad educativa (docentes, padres de familia y estudiantes) se enfocan en reforzar esta área se visualizarán resultados positivos como asegura la revisión de antecedentes relacionados al tema de investigación.

14. ¿Los docentes suelen emplear herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática como recurso didáctico en el aula?

Figura 27*Recursos didácticos*

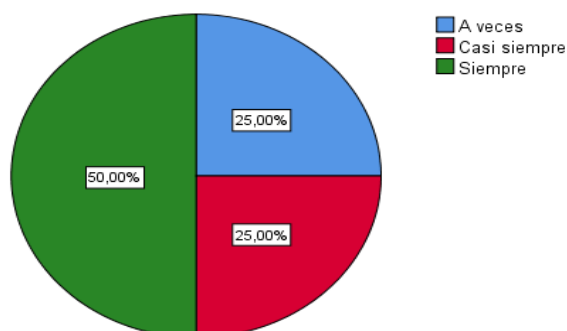
Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

El uso de dispositivos en el aula es ocasional debido a la falta de equipos dedicados, sin embargo, los docentes suelen enviar links de trabajo a los estudiantes como refuerzo positivo a las temáticas tratadas en el aula. También se trabaja en grupos para facilitar la participación de todos los involucrados en el salón de clase.

3.2 Análisis de la encuesta aplicada a los docentes

1. ¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?

Figura 28*Uso de dispositivos por los docentes*

Fuente: Germania Machado (2023)

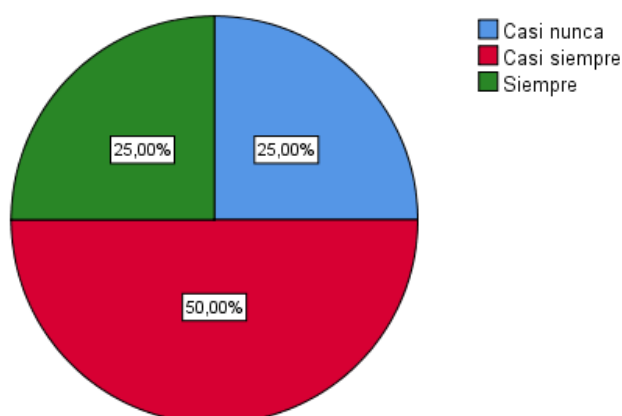
Análisis e interpretación de resultados

En su mayoría los docentes se encuentran capacitados en el uso de tecnológica ya que recientemente se volvió necesaria debido a la pandemia suscitada en el periodo anterior.

- ¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos con los alumnos?

Figura 29

Frecuencia de uso de dispositivos por los docentes

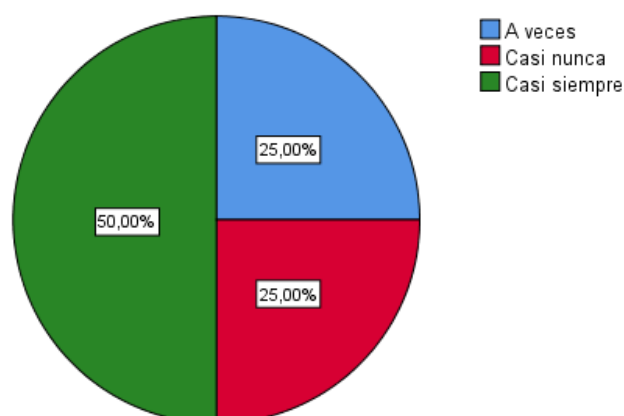


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Se puede apreciar que una mayoría los docentes usan los dispositivos tecnológicos casi siempre, cabe mencionar que se hace referencia al uso general de los dispositivos no únicamente en las aulas de clase.

- ¿El estudiante presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?

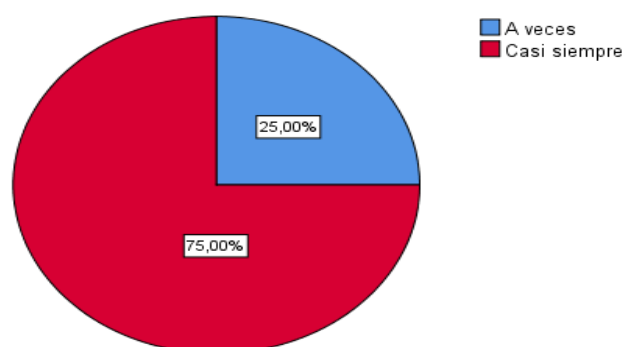
Figura 30*Identificación de dificultades*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Los docentes se encuentran en contacto directo con los estudiantes y en base a ello pueden emitir su juicio, mismo que se encuentra respaldado por las calificaciones de los estudiantes. Ante lo expuesto cabe mencionar que la mayoría de los estudiantes presentan dificultades al resolver ejercicios de matemáticas en cualquier temática.

4. ¿Sus estudiantes participan en clase de matemáticas de forma activa y voluntaria?

Figura 31*Colaboración de estudiantes en clase*

Fuente: Germania Machado (2023)

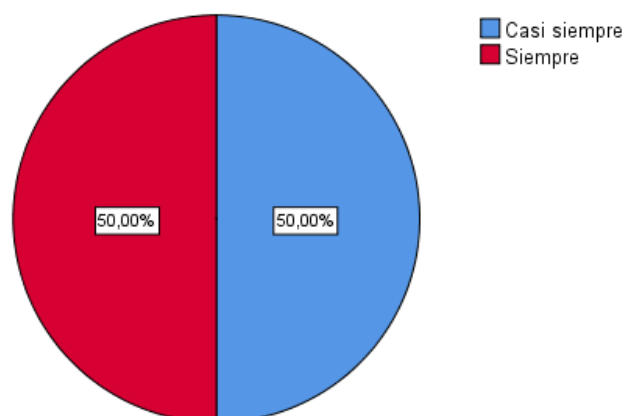
Análisis e interpretación de resultados

En este caso cabe mencionar que la participación de los estudiantes se vincula a varios factores como: miedo, desconocimiento de la materia, falta de confianza con el grupo y sobre todo el temor a equivocarse. El grupo analizado presenta gran interés en participar en el aula lo cual revela la necesidad de aprender.

5. ¿El material didáctico que usted elabora para la clase de matemáticas es dinámico y llama la atención del estudiante?

Figura 32

Elaboración del material didáctico por los docentes

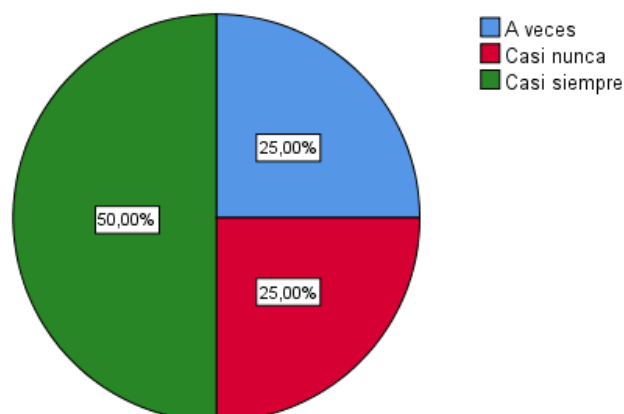


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

El material didáctico es un recurso que siempre debe apoyar al aprendizaje por ello es necesario que se elabore acorde a cada temática y según las necesidades del estudiante para que aporte en su formación. En este caso el material didáctico presentado por los docentes aporta a la formación estudiantil, sin embargo, siempre se puede mejorar y llegar a todos los estudiantes.

6. ¿Utiliza aplicaciones tecnológicas para resolver problemas matemáticos, acorde a las seis unidades curriculares, propuestas para los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica?

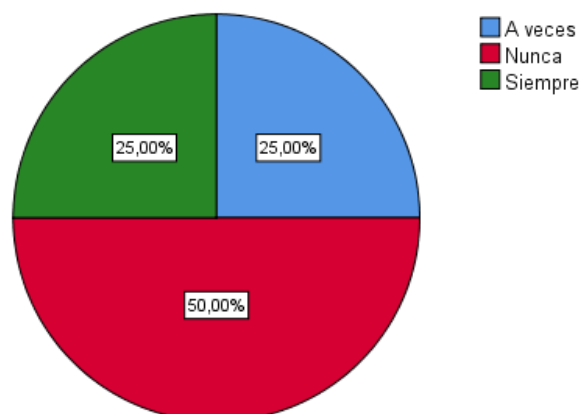
Figura 33*Uso de dispositivos en la enseñanza de matemáticas*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Tanto el uso de dispositivos electrónicos como de herramientas tecnológicas se vincula a los recursos disponibles en el aula y al conocimiento o dominio por parte de los maestros por ello es fundamental que para incorporar estas herramientas se trabaje con el apoyo de toda la comunidad educativa para facilitar el uso de equipos y capacitar a los docentes en el área.

7. ¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?

Figura 34*Acceso a laboratorios*

Fuente: Germania Machado (2023)

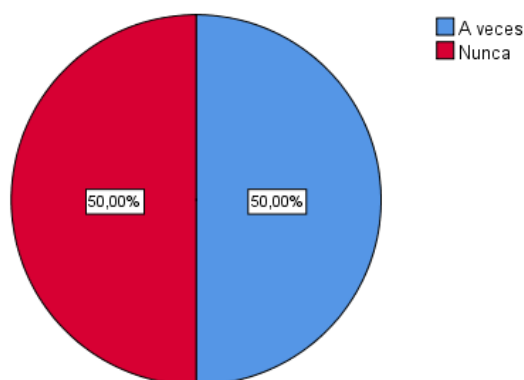
Análisis e interpretación de resultados

Al igual que los estudiantes los docentes presentan acceso limitado al área de cómputo ya que no está destinada para impartir todas las clases en todos los subniveles de la institución.

8. ¿La unidad educativa permite el uso de laboratorios de informática o computación para dictar clases de matemáticas?

Figura 35

Uso de laboratorio en clase de matemáticas

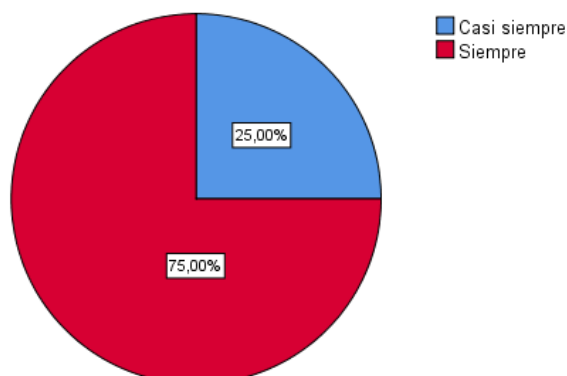


Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Los docentes afirman los beneficios del uso de herramientas interactivas por la experiencia vivida en los periodos anteriores ante las clases virtuales obligatorias. Si bien la pandemia modificó por completo la dinámica de la enseñanza tras el COVID también generó grandes aportes en cuanto a capacitación tecnológica tanto para estudiantes como para docentes.

9. ¿Considera usted que el uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?

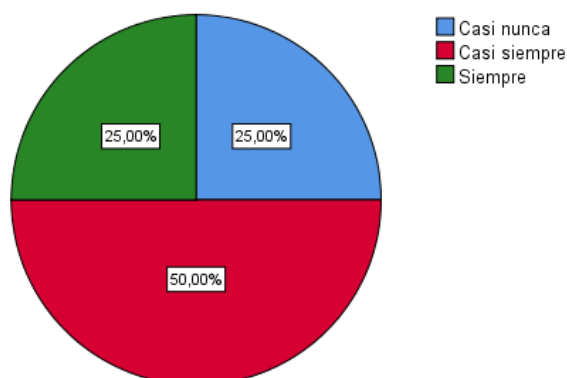
Figura 36*Interés de los estudiantes*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

En su mayoría los docentes catalogan como beneficiosa la introducción de herramientas tecnológicas en el aula pues el uso de la tecnología en los salones de clase del mundo de hoy tiene un impacto positivo en el éxito de los estudiantes y sus actitudes hacia las lecciones ya que la clase se torna más entretenida y mediante juegos se llama la atención del estudiante por ende se encuentra motivado y con ganas de aprender.

10. ¿Emplea herramientas tecnológicas, como recurso didáctico, para la enseñanza de la matemática?

Figura 37*Uso de herramientas tecnológicas por los docentes*

Fuente: Germania Machado (2023)

Análisis e interpretación de resultados

Ante la limitada situación de la institución el uso de aplicativos se lo envía como refuerzo a casa con el fin de que el estudiante practique la temática estudiada. Sin embargo, para efectos del estudio se ha autogestionado el uso de herramientas tecnológicas para trabajar con la herramienta Educaplay acorde a los temas tratados durante el periodo lectivo.

CONCLUSIONES

- A pesar de que los estudiantes y la mayoría de los docentes conocen las herramientas tecnológicas, el uso de las mismas suelen direccionarse a actividades de recreación mas no en el contexto académico. Además, los datos recopilados permiten concluir que, en la institución la enseñanza de la matemática se realiza básicamente de manera tradicional por la falta de recursos tecnológicos en cada salón de clase, sin embargo, gracias a la autogestión realizada para efectos del estudio se puede evidenciar que, la instrucción apoyada por la tecnología en matemáticas mejora el aprendizaje de los estudiantes lo cual se ve reflejado no solo en las calificaciones de manera cuantitativa sino también en la escala cualitativa de motivación, interés y participación activa.
- A partir de la información analizada se concluye que, en el ámbito educativo para reuniones virtuales en el proceso formativo se aplican herramientas como: Zoom, GooGle Meet y Microsoft Teams; por su parte en el proceso de evaluación se usan herramientas como: Mentimeter, Peergrade, Kahoot!, Educaplay, Quizizz, Socrative y Nearpod.
- Acorde a la rúbrica de evaluación aplicada se concluye que tras aplicar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza los estudiantes presentan mucha facilidad en el desarrollo de: ejercicios con aplicación de las operaciones combinadas, ejercicios con aplicación de la adición y sustracción con fracciones y ejercicios con aplicación de las razones y proporciones, por su parte presentan facilidad ante el desarrollo de: ejercicios con aplicación de la regla de tres inversa, ejercicios con aplicación de la regla de tres compuesta y ejercicios con aplicación de las medidas de dispersión. Además, cabe destacar que las actividades aplicadas mediante Froggy jumps son más llamativas y fáciles de resolver para los estudiantes. Se implemento con facilidad ya que la herramienta se encuentra en línea y no requiere de instalación o configuración adicional.

- Tras el uso del aplicativo desarrollado en Educaplay se concluye que los estudiantes muestran un mayor interés en la clase de matemáticas, con el uso de los juegos interactivos las actividades son más fáciles de realizar lo cual motiva al estudiante y el resultado se refleja en su rendimiento académico.

RECOMENDACIONES

- Las actividades que implican el uso de tecnología se suelen enviar a casa como refuerzo para que el estudiante practique los temas tratados, ante lo expuesto cabe mencionar la necesidad de mediar el uso de la tecnología en los salones de clase, pues de esta manera el docente puede tener un control sobre el cumplimiento de las actividades, así como también puede evidenciar falencias en sus estudiantes y proponer nuevas actividades para reforzar las debilidades de los estudiantes. Por ello se recomienda analizar la propuesta planteada en el presente documento e incorporar en los horarios de clase el uso de laboratorios con fines académicos en asignaturas del tronco común.
- Para la incorporación de cualquier herramienta tecnológica en el aula es recomendable que se analicen los recursos disponibles ya sean prestados por la institución o por el mismo estudiante. El uso de las herramientas tecnológicas al inicio puede sugerir cierta dificultad ya sea por desconocimiento falta de uso, ante ello es necesario capacitar a los docentes para facilitar el trabajo en el aula, así como también es fundamental socializar con los alumnos el uso de la plataforma o herramienta tecnológica seleccionada ya que cada una de ellas presenta configuraciones específicas.
- La propuesta desarrollada muestra una interfaz gráfica amigable que contiene las seis unidades temáticas concernientes al currículo académico, si bien los estudiantes presentan facilidad ante el uso de herramientas tecnológicas se recomienda socializar con ellos el uso del juego en educaplay, desde como iniciar a jugar, el regresar a una pantalla anterior y la ejecución de cada actividad pues cada juego presenta un cierto número de intentos. Es necesario también incentivar a los niños a usar las herramientas tecnológicas con fines educativos para no caer en una actividad que conlleve a la pérdida de tiempo.

- En la comprobación de la efectividad del juego educativo se recomienda realizar una prueba pre test y post test con la finalidad de comparar los resultados desde un punto de vista estadístico para determinar el comportamiento de los grupos analizados y establecer planes de mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

Abdulrahaman, M., Farukb, N., Oloyedeb, A., Bakindec, N., Olawoyinb, L., Mejabia, O., . . . Azeez, L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. *Heliyon*, 6(11).

Ain, Q.-u., Shahid, F., Aleem, M., & Islam, A. (2019). A Review of Technological Tools in Teaching and Learning Computer Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(11).

Alpízar, M. (2018). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 10(6).

Álvarez, C. F., & Erazo, J. C. (2021). Gamificación en el proceso de enseñanza de algebra: una experiencia con Educaplay. *Ciencia Matria Revista*, 1(1).

Alzaga, A. (2020). ¿Y si todo fuese un juego? *Observatorio de tecnología educativa*, 1(37).

Araújo, I. (2022). Enablers and Difficulties in the Implementation of Gamification: A Case Study with Teachers. *Education sciences*, 12(3), 191.

- Artal, J., & Bravo, J. (2019). Nearpod. un recurso formativo que permite trabajar de forma diferente dentro y fuera del aula. *Catbs*. Universidad de Zaragoza.
- Ball, L., Ladel, S., & Siller, H. (2018). Uses of Technology in Primary and Secondary Mathematics Education Tools, Topics and Trends Introduction. *ICME-13 Monographs*, 1-7.
- Benavides, N. A. (2019). Metodología de la enseñanza de las Matemáticas desde la resolución de problemas. *Polo del conocimiento* , 5(1), 432-449.
- Blanco, L. (1993). Una clasificación de los problemas matemáticos. *Dpto. de Didáctica de las C. Experimentales*(25), 49-60.
- Bravo, A. C., & Suástegui, S. M. (2022). Herramientas Digitales para el Desarrollo de la Motivación en el Aprendizaje de. *Polo del conocimiento* , 7(6), 372-397.
- Cadena, V., & Nuñez, A. (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas . *Digital Publisher*, 5(1), 6977.
- Cevallos, J., Chabla, X., Santos, J. P., & Bazán, J. T. (2020). Uso de herramientas tecnológicas en el aula para generar motivación en estudiantes del noveno de básica de las unidades educativas Walt Whitman, Salinas y Simón Bolívar, Ecuador. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 7(2), 86-93.

Conde, R., Meléndez, F., & Escorcía, P. (2021). THE USE OF TECHNOLOGY IN TEACHING THE LIMIT FOR THE STRENGTHENING OF MATHEMATICAL COMPETENCIES IN HIGH SCHOOL STUDENTS IN TIMES OF PANDEMIC. *Educación y ciudad* .

Conejo, L., & Ortega, T. (2013). Clasificación de los problemas propuestos en aulas de Educación Secundaria Obligatoria. *Redalyc*, 25(3), 129-158.

Contreras, J. G., Sandoval, R. J., Bazán, B. S., & Davila, Y. V. (2021). Trabajo y Aprendizaje Colaborativo en la Universidad. Aproximaciones en Pandemia. *Estrategia Educativa y Gobernanza*, 4(16).

Cordero, C. (2014). La tecnología. 18.

Dameus, A., & Brant, D. S. (2004). Effectiveness of Inductive and Deductive Teaching Methods in Learning Agricultural Economics: A Case Study. *North American Colleges and Teachers of Agriculture* (, 48(3), 7-13.

Friz, M. (2018). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1).

Gallardo, H. (2020). The Educaplay interactive platform for the learning of mathematics in populations with special educational needs. *Journal of Physics Conference Series*, 29(1).

- Gamboa, R. (2017). USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 2(3), 11-44.
- García, L. A., & Solano, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70).
- García, L. A., & Solano, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70).
- Grisales, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Redalyc*, 14(2), 198-214.
- Gutierrez, L., & Mamani, E. (2020). Socative como una herramienta de evaluación permanente en el proceso de los aprendizajes. *Tesis de grado*. Universidad San Ignacio de Loyola, Peru.
- Hirsh, Á. (2022). Reviews of teaching methods – which fundamental issues are identified? *Education Inquiry*, 13(1), 1-20.
- Jurado, E. L. (2022). Educaplay. Un recurso educativo de valor para favorecer el aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(2).

- Kawka, M., & Larkin, K. (2018). The Arithmomania Maths App: The glitch that corrupted learning to leave only fun. *Journal of Curriculum and Pedagogy* , 15(1), 24-42.
- Kouser, S., & Majid, I. (2021). Technological Tools for Enhancing Teaching and Learning Process. *Central University of Gujarat*, 1(1).
- Kumar, D., & Salim, M. R. (2019). Investigation of Technological Tools used in Education System. *Social Sciences & Humanities Open*, 1(1).
- Laal, M., & Mohammad, S. (2012). Benefits of collaborative learning. *Elsevier*, 31(12), 486 – 490.
- Lei, H., Chan, Y. C., & Leung, A. (2018). Implementation of Tool-Based Mathematics Lesson: A Duo of Material and Digital Tools. *provided by Clarivate* , 1(15), 125-139.
- Lopes, A. P., & Soares, F. (2017). INNOVATIONS IN TECHNOLOGY-A FRIENDLY MATH PROJECT AND THE LEARNING ANALYTICS "CHALLENGE". *Proceedings of ICER*, 1(15), 25-38.
- López, W. O. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en la educación media. *Educere*, 21(70), 653-667.

- Macanchí, M. L., Orozco, B. M., & Campoverde, M. A. (2020). Educational, pedagogical and didactic innovation. Conceptions for practice in higher education. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1).
- Martínez, S., Muñoz, J. M., Oller, A. M., & Ortega, T. (2015). Análisis de problemas de proporcionalidad compuesta . *Relime*, 20(1).
- Mendivil, Í. S. (2020). Herramienta pedagógica basada en el desarrollo de una aplicación informática para la mejora del aprendizaje en matemática avanzada. *Revista española de Pedagogía*, 77(274).
- Mera, M. O., Ordoñez, C. A., & Ibarra, O. S. (2016). Metodología de la enseñanza de las Matemáticas. *Revista Publicando*, 3(7).
- Meza, Y., & Gallegos, M. (2021). USO CREATIVO DE LAS TICS EN EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 5(1).
- Ministerio de educación . (2021). *LA INTERACCIÓN: UN ELEMENTO CLAVE PARA EL APRENDIZAJE EN UN ENTORNO VIRTUAL*.
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo de EGB y BGU de Matemática.
- Ministerio de Educación. (2018). Guía metodológica para docentes facilitadores del Programa de Participación Estudiantil (PPE).

Ministerio de Educación pública. (2018). Guía básica de Educaplay. Obtenido de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/guia-educaplay.pdf>

Mohsen Tavakol, R. D. (2011). Making sense of Cronbach's alpha . *International Journal of Medical Education*, 2(2).

Molinero, M. d., & Morales, U. C. (2020). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19).

Muñoz, C. (2011). Tipos de problemas matemáticos. *Dialnet*(11), 265-274.

Novas, E. (2019). Herramienta: Mentimeter. *Unibe*, 1-3.

Obando, G., Vasco, C. E., & Arboleda, L. C. (2019). Enseñanza y aprendizaje de la razón, la proporción y la proporcionalidad: un estado del arte. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 17(1).

Orellana, J. A., & Erazo, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 8(4).

- Orellana, J. A., & Erazo, J. C. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8).
- Orrego, M., & Aimacaña, C. J. (2018). Herramienta multimedia educaplay como recurso didáctico en el proceso enseñanza- aprendizaje. *Polo del conocimiento*, 3(10), 44-57.
- Ottenbreit, A. T., & Tondeur, J. (2019). Insights from ICT-expert teachers about the design of educational practice. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(2), 157-172.
- Páez, C., Infante, R., Chimbo, M., & Barragán, E. (2021). Educaplay: una herramienta de gamificación para el rendimiento académico . *Cátedra* , 5(1), 32-46.
- Pan, L., Tlili, A., Li, J., Jiang, F., Shi, G., Yu, H., & Yang, J. (2020). How to Implement Game-Based Learning in a Smart Classroom? A Model Based on a Systematic Literature Review and Delphi Method. *Frontiers*, 1(1).
- Pino, J. d., & Estepa, A. (2019). Análisis de la enseñanza de las medidas de dispersión. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16(1), 86-102.

Pruzzo, V. (2012). Las fracciones: ¿problema de aprendizaje o problemas de la enseñanza? *Dialnet*(11).

Roig, A. I., Cabero, I., Santágueda, M., & Villalobos, J. V. (2020). Understanding of Inverse Proportional. *Education sciences*, 10(308).

Rojas-Viteri, J., Álvarez-Zurita, A., & Bracero-Huertas, D. (2021). Uso de Kahoot como elemento motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Cátedra*, 4(1).

Ruiz, F. (1995). Educación matemática. *University of California at Berkeley*", 7(1), 46-63.

Salat, R. S. (2013). La enseñanza de las matemáticas. *Innovación educativa (México, DF)*, 13(62).

Salto, L., & Erazo, Á. (2021). Padlet como herramienta digital para la enseñanza de las Matemáticas. *CIENCIAMATRIA*, 7(13), 158-172.

Sánchez, C. I. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista cuatrimestral de divulgación científica Hamut'ay*, 7(2), 46-57.

Sánchez, C. I. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista cuatrimestral de divulgación científica*, 7(2).

- Sánchez, S. L. (2019). La herramienta educaplay para el aprendizaje de la matemática en poblaciones con necesidades educativas especiales. *Universidad Francisco de Paula Santander*.
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 10(1).
- Serna, M. C. (2018). Modelo de evaluación colaborativa de los aprendizajes en el prácticum mediante Corubric. *Revista Practicum*.
- Shao-ChenChang, & Hwang, G.-J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers & Education*, 1(125), 226-239.
- Stošić, L. (2017). THE IMPORTANCE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN TEACHING. (*IJCRSEE*) *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1).
- Torres, P., & Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40.

- Vaillant, D., Zidán, E. R., & Biagas, G. B. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28(108), 1-23.
- Valverde, J., María Rosa Fernández, F. I., & Sosa, M. J. (2021). The educational integration of digital technologies preCovid-19: Lessons for teacher education. *Plos One*, 1(1).
- Vera, R., Merchán, W. A., Castro, A. L., & Maldonado, K. (2022). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las matemáticas. *Revista UNESUM-Ciencias*, 6(3).
- W.Makki, T., O'Neal, L. J., Cotten, S. R., & Rikarda, R. (2018). When first-order barriers are high: A comparison of second- and third-order barriers to classroom computing integration. *Computers & Education*, 120(1), 90-97.
- Weisberg, L., Dawson, K., & Fichtman, N. (2022). Engaging Preservice Teachers in the Design of Digital Breakout Games in an Educational Technology Course. (88, Ed.) *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 38(2), 71.
- Zapata, K. P. (2021). USO DE QUIZZIZ COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS. *INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN POSGRADOS*.

Zavala, D., Cobos, J., Muñoz, K., & Muñoz, G. (2021). TIC y el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(21).

Zenteno, F. A., Rivera, T. A., & Pariona, D. J. (2020). Tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software geogebra. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1).

Zwart, D., Van Luit, J., Noroozi, O., & Goei, S. L. (2017). The effects of digital learning material on students' mathematics learning in vocational education. *Cogent Education* (4).

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-SEDE AMBATO MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN

Encuesta dirigida a los estudiantes de Séptimo de Educación General Básica de la Unidad Educativa General Córdova se encuentra ubicada en la provincia Cotopaxi, Cantón Pangua, Parroquia Ramon Campaña.

La institución desarrolla una investigación sobre las herramientas tecnológicas innovadoras en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación básica con los siguientes aspectos:

Objetivo:

Diseñar una estrategia didáctica basada en herramientas tecnológicas innovadoras, para el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa "General Córdova" del Cantón Pangua.

Instrucciones:

Lea detenidamente antes de contestar

Marque con una X la respuesta que considere correcta

Esta encuesta es anónima y requiere de su sinceridad para contestar las preguntas.

Escala valorativa: 1= nunca, 2= casi nunca, 3= a veces, 4= casi siempre, 5= siempre

Encuesta:

¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Participa en clase de matemática de forma activa y voluntaria?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿El material elaborado por el docente para la clase de matemáticas le permite ejercitar la agilidad mental?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Usa aplicaciones tecnológicas en el aula para resolver ejercicios planteados en la clase de matemáticas?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas dinámicas para el aprendizaje de operaciones combinadas manera frecuente?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de razones y proporciones de manera frecuente?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de adiciones y sustracciones con fracciones manera frecuente?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de regla de tres compuestas e inversas?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de medidas de dispersión?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿El uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Los docentes suelen emplear herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática como recurso didáctico en el aula?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

Anexo 2: Encuesta a los docentes

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-SEDE AMBATO
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**

Encuesta dirigida a los docentes de Séptimo de Educación General Básica de la Unidad Educativa General Córdova se encuentra ubicada en la provincia Cotopaxi, Cantón Pangua, Parroquia Ramon Campaña.

La institución desarrolla una investigación sobre las herramientas tecnológicas innovadoras en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación básica con los siguientes aspectos:

Objetivo:

Diseñar una estrategia didáctica basada en herramientas tecnológicas innovadoras, para el aprendizaje de la Matemática, de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa “General Córdova” del Cantón Pangua.

Instrucciones:

Lea detenidamente antes de contestar

Marque con una X la respuesta que considere correcta

Esta encuesta es anónima y requiere de su sinceridad para contestar las preguntas.

Escala valorativa: 1= nunca, 2= casi nunca, 3= a veces, 4= casi siempre, 5= siempre

Encuesta:

¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos con los alumnos?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿El estudiante presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Sus estudiantes participan en clase de matemáticas de forma activa y voluntaria?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿El material didáctico que usted elabora para la clase de matemáticas es dinámico y llama la atención del estudiante?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Utiliza aplicaciones tecnológicas para resolver problemas matemáticos, acorde a las seis unidades curriculares, propuestas para los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿La unidad educativa permite el uso de laboratorios de informática o computación para dictar clases de matemáticas?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Considera usted que el uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

¿Emplea herramientas tecnológicas, como recurso didáctico, para la enseñanza de la matemática?

Nunca () Casi nunca () A veces () Casi siempre () Siempre ()

Anexo 3: Test de conocimiento de matemática

Instrumento de diagnóstico sobre las unidades curriculares

Unidad 1					
Sucesiones crecientes y decrecientes.					
1.- Completa los términos que faltan en las siguientes sucesiones:					
a)					
6	12		48	96	
b)					
	12	36		324	972
c)					
300		75	$\frac{75}{3}$		$\frac{75}{3}$
d)					
720	240		$\frac{80}{3}$	$\frac{75}{2}$	
 Operaciones con números naturales					
2.- Calcula mentalmente y relaciona con su resultado					
a)	10 000 + 25 000			120 000	
b)	150 000 - 30 000			155 000	
c)	380 000 + 20 000			100 000	
d)	160 000 + 60 000			35 000	
e)	25 000 + 130 000			400 000	
Ubicar las cifras correctamente y resuelva las operaciones					
a)	58 345 678 + 26 234 890 =		b)	876 645 243 — 435 643 871 =	
c)	234 876 × 78 =		d)	845 624 ÷ 47 =	
Operaciones con decimales					
3.- Resuelve los siguientes problemas.					

a) Luis viaja con una maleta que pesa 36,76 kg y con otra que pesa 14,76 kg. ¿Cuánto pesa en total de su equipaje? Si a la vuelta de su viaje lleva 3,86 kg menos, ¿Cuánto pesa su equipaje ahora?.

DATOS	SOLUCIÓN	RESPUESTA

Operaciones combinadas

4.- Completa los espacios y resuelve las siguientes operaciones

a) $(50 - 20) \times 4 =$

b) $7 \times (3 + 4) =$

c) $12 \div 4 + 5 \times 6 - 3 \times 4 =$

Potenciación

5.- Completa la tabla

Producto	Base	Exponente	Potencia	Lectura
$4 \times 4 \times 4 \times 4$				
				$5^3 =$ Cinco elevado al cubo
		2	49	
	2	6		

Calcula las siguientes potencias

a) $(0,3)^3 =$

b) $(0,2)^2 =$

c) $\frac{5}{4 \times 4 \times 4 \times 4} =$

d) $7^4 =$

e) $9^3 =$

f) $10^2 =$

Medidas de superficie

6.- Relaciona cada medida con su equivalencia

4 km^2

$56,785\,409 \text{ km}^2$

12 m^2

$40\,000 \text{ dam}^2$

$4\,000 \text{ dm}^2$

$0,12 \text{ dam}^2$

$1\,200 \text{ m}^2$

$120\,000 \text{ dm}^2$

$56\,785\,409 \text{ m}^2$

40 m^2

Unidad 2

Radicación

1.- Calcula las siguientes raíces:

a) $\sqrt{49} =$

c) $\sqrt{100} =$

b) $\sqrt{64} =$

d) $\sqrt{4 \times 3} =$

Relación de orden entre naturales, fracciones y decimales

7.- Ordena de mayor a menor las siguientes fracciones

a) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{8}; \frac{7}{2}$

b) $\frac{4}{6}; \frac{3}{9}; \frac{8}{3}; \frac{3}{2}$

c) $\frac{6}{5}; \frac{4}{6}; \frac{2}{4}; \frac{6}{10}$

8.- Ordena de menor a mayor los siguientes decimales

a) 0,98; 2,56; 2,65; 0,78; 2,54; 4,21

b) 2,3; 2,56; 1,25; 4,47; 4,5; 4,19

Adiciones y sustracciones con fracciones

9.- Resuelve las siguientes operaciones

a) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{8}$

b) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{8}; \frac{7}{2}$

c) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{8}; \frac{7}{2}$

d) $\frac{3}{4}; \frac{5}{6}; \frac{7}{8}; \frac{7}{2}$

Multiplicaciones y divisiones con fracciones

10.- Resuelve gráficamente las siguientes multiplicaciones

a) $\frac{3}{5} \times \frac{1}{3} =$

b) $\frac{2}{4} \times \frac{1}{2} =$

Transforma la división en multiplicación y **resuelve**

a) $\frac{25}{14} \div \frac{10}{7} =$

b) $\frac{7}{9} \div \frac{12}{10} =$

Operaciones combinadas

1.- Resuelve las siguientes operaciones combinadas. Recuerda la jerarquía solución.

a) $\left(\frac{5}{7} + \frac{3}{2} \right) \times \left(4 - \frac{4}{2} \right) =$

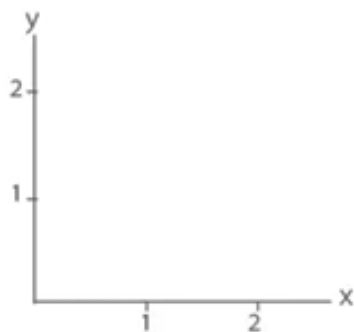
b) $\left(\frac{6}{5} + \frac{3}{10} \right) \div \left(\frac{4}{2} - \frac{2}{6} \right) =$

c) $\sqrt{\frac{121}{100}} \times \frac{10}{8} + \frac{3}{5} \div \frac{4}{10} =$

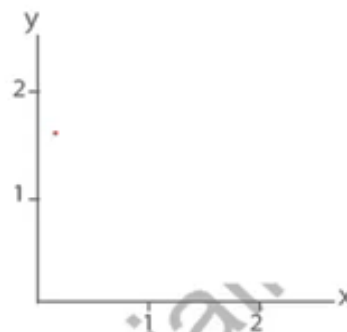
d) $\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{5} \right) + \frac{3}{5} \times \frac{3}{2} + \frac{4}{5} \div \sqrt{\frac{16}{4}} =$

2.- Divide cada unidad del plano en las partes solicitadas

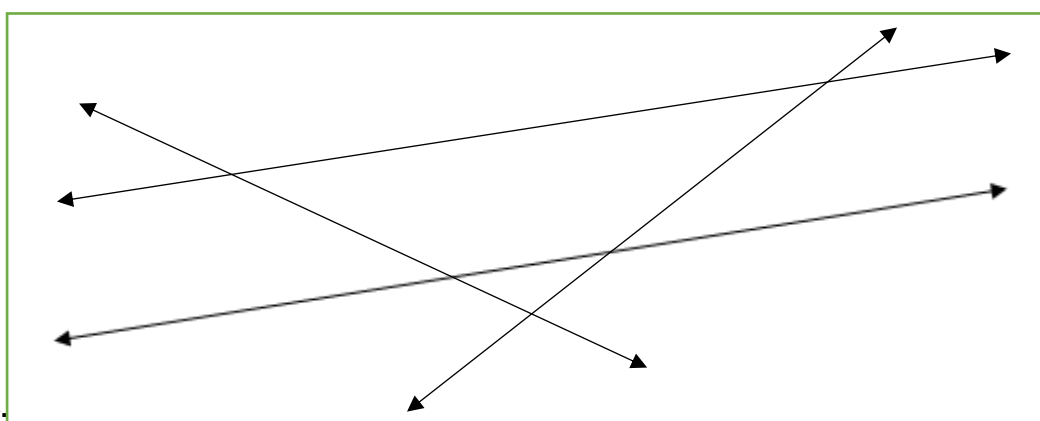
La unidad dividida en medios.



La unidad dividida en cuartos.

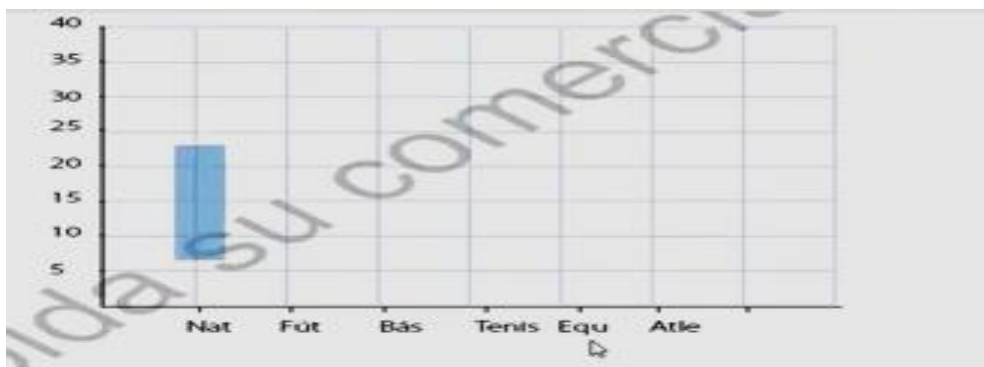


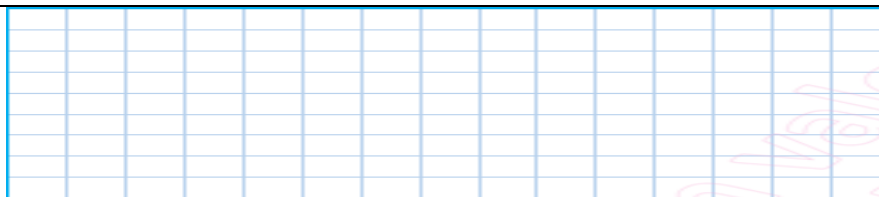
3.- En el siguiente grafico repasa con azul dos segmentos y con rojo, dos semirrectas.



3.

Deporte más practicado		
Deporte	Conteo	Frecuencia Absoluta
Natación	//// // // // // //	
Futbol	//// // // // //	
Básquet	//// // // // // // // //	
Tenis	//// // // // // /	
Equitación	//// // //	
Atletismo	//// // // // //	
Total		





3.- Resuelve los ejercicios mediante cálculo mental.

a) Una maquina fábrica 500 clavos en una hora ¿Cuántos clavos fabricaran 4 máquinas?

b) Un auto tiene 5 llantas ¿Cuantas llantas se necesitan para 20 autos?

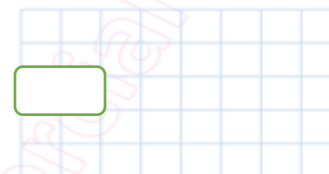
c) Una impresora imprime 300 hojas por minuto ¿Cuántas hojas imprime en 8 minutos?

4.- Calcula el perímetro de cada uno de estos polígonos

24,5 cm



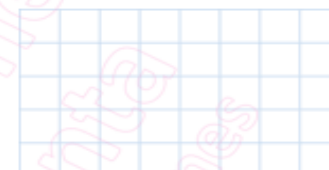
12,7 cm



40,3 cm



21,7 cm



5.- Coloca los signos (<) menor que o (>) mayor que, según corresponda.

a) 5 kg

5 500 g

e) 5 000 g

30 000 cg

b) 3 t

3 400 g

f) 3 q

120 lb

c) 2 800 g

3,5 kg

g) 4,5 kg

4 800 g

d) 2 @

75 lb

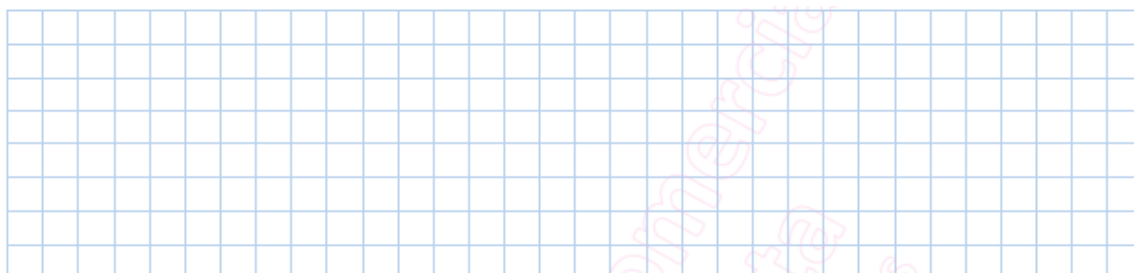
h) 3,2 kg

3 400 hg

Unidad 5

1.- Resuelve las siguientes situaciones.

a) Si 16 obreros construyen una pared de $256 m^2$ en 8 días ¿de cuántos metros cuadrados será una pared construida por 24 obreros en 12 días?



Si 240 soldados consumen 24 kg de arroz en 1 día, ¿Cuántos kg de arroz consumirán 120 soldados en 7 días?

2.- Resuelve planteando proporciones

a) El 5 % de 100 = $\frac{5}{100} = \frac{X}{100}$ $X = 5$

c) El 9 % de 700 =

b) El 6 % de 300 =

d) El 15 % de 6 000 =

3.- Completa la tabla de descuento.

Precio marcado	Descuento	Cantidad de descuento	Precio que se paga
\$ 45	10 %		
\$ 130	15 %		
\$ 260	20 %		
\$ 680	30 %		
\$ 1 500	45 %		

4.- Expresa en litros el resultado de las siguientes operaciones

a) $45 \text{ da/} + 67 \text{ c/} + 234 \text{ m/} + 34 \text{ h/} =$

b) $34 \text{ k/} + 6,68 \text{ h/} + 2 894 \text{ m/} + 21,74 \text{ da/} =$

c) $3 / + 6,90 \text{ h/} + 28,874 \text{ k/} + 36,3 \text{ h/} =$

5.- Lee y escribe la palabra que corresponde a la definición.

- a) Línea que atraviesa la circunferencia de un extremo a otro y pasa por el centro
- b) Línea que va del centro a cualquiera de los puntos de la circunferencia.
- c) Segmento que sin pasar por el centro conecta con dos puntos de la circunferencia.
- d) Línea recta que pasa por dos puntos de la circunferencia.

Unidad 6

1.- Resuelve los problemas utilizando las formulas correspondientes.

- a) ¿Cuál es el interés de \$ 3 600 al 6 % en 3 años?
- b) ¿Calcular el capital que produce \$ 150 de interés en 5 meses al 8 %?
- c) ¿Cuál es el porcentaje de un capital de \$ 4 000 que en 5 meses produce un interés de \$ 120?
- d) ¿Qué cantidad colocada al 8 % produce un interés de \$ 500 en 4 meses?

2.- Responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué son documentos comerciales?

- b) ¿Cuál es la diferencia entre factura y nota de venta?

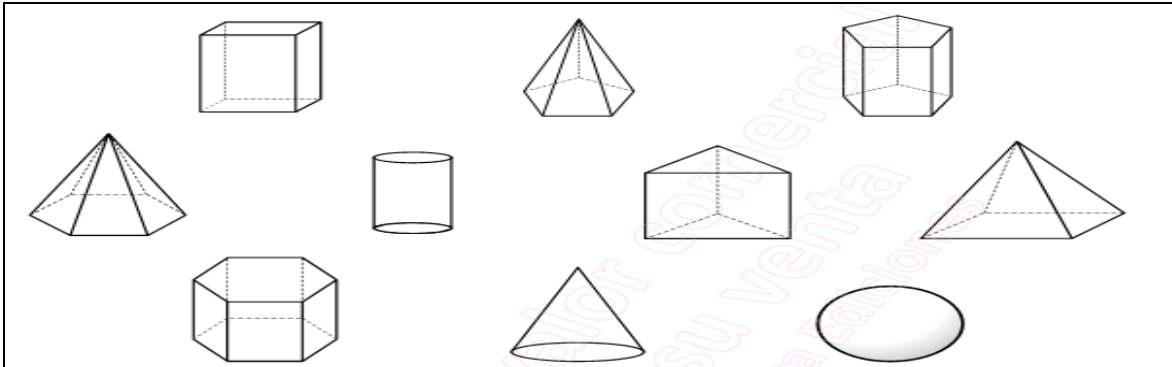
- c) ¿Qué documentos comerciales conoces?

- d) ¿Qué significa las siglas IVA?

3.- Escribe en números romanos

a) 897		b) 683	
c) 243		d) 456	
e) 573		f) 398	
g) 701		h) 190	
i) 620		j) 370	

4.- Colorea con rojo los prismas, con verde las pirámides, y con azul los cuerpos de revolución.



5.- Encuentra la frecuencia absoluta y la media de cada grupo de datos

a)

12	13	13	15	16	13	12	14	13	14	14	15
15	16	13	14	12	14	15	15	14	13	12	12

Edad de los alumnos que entrenan fútbol	Frecuencia absoluta	Media aritmética
12		
13		
14		
15		
16		
Total		

Anexo 4: Prueba de fiabilidad en el instrumento

Fiabilidad del instrumento método Alpha de Cronbach

El método Alpha fue desarrollado por Lee Cronbach en 1951 para proporcionar una medida de la consistencia interna de una prueba o escala; es expresada como un número entre 0 y 1, la consistencia interna describe la medida en que todos los elementos de una prueba miden el mismo concepto o construcción y por lo tanto es conectado a la interrelación de los elementos dentro de la prueba (Mohsen Tavakol, 2011). La consistencia interna debe determinarse antes de la prueba se puede emplear con fines de investigación o examen para asegurar la validez. Además, las estimaciones de confiabilidad muestran la cantidad de error de medición en una prueba. Los rangos de valoración se describen a continuación:

Tabla 2.

Interpretación del coeficiente Alpha

Rangos	Magnitud
0,81 a 1	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Fuente: (Mohsen Tavakol, 2011).

Tabla 3.

Fiabilidad del instrumento 1: Encuesta dirigida a los docentes

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	9	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	9	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,714	10

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?	30,56	36,028	-,121	,745
2. ¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos con los alumnos?	31,44	29,528	,449	,681
3. ¿El estudiante presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?	31,56	29,778	,360	,694
4. ¿Sus estudiantes participan en clase de matemáticas de forma activa y voluntaria?	31,33	33,500	,183	,715
5. ¿El material didáctico que usted elabora para la clase de matemáticas es dinámico y llama la atención del estudiante?	31,00	32,500	,175	,720
6. ¿Utiliza aplicaciones tecnológicas para resolver problemas matemáticos, acorde a las seis unidades curriculares, propuestas para los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica?	31,56	31,278	,349	,696

7. ¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?	32,33	22,250	,588	,647
8. ¿La unidad educativa permite el uso de laboratorios de informática o computación para dictar clases de matemáticas?	32,78	21,944	,819	,587
9. ¿Considera usted que el uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?	30,89	28,361	,465	,675
10. ¿Emplea herramientas tecnológicas, como recurso didáctico, para la enseñanza de la matemática?	31,56	31,528	,323	,700

Interpretación: El instrumento presenta un coeficiente Alpha de Cronbach de 0.714 por lo cual tiene una fiabilidad alta y se puede aplicar a la población de estudio.

Tabla 4.

Fiabilidad del instrumento 2: Encuesta dirigida a los estudiantes

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
------------------	----------------

,747	14
-------------	----

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1. ¿Presenta facilidad ante el uso de dispositivos tecnológicos como: computador, Tablet o celular?	45,53	45,267	,436	,723
2. ¿Con que frecuencia usa dichos dispositivos tecnológicos para resolver problemas matemáticos?	45,93	40,352	,677	,690
3. ¿Presenta dificultad para resolver problemas matemáticos?	46,87	53,981	-,079	,772
4. ¿Participa en clase de matemática de forma activa y voluntaria?	44,87	45,981	,563	,714
5. ¿El material elaborado por el docente para la clase de matemáticas le permite ejercitar la agilidad mental?	44,73	50,210	,357	,736
6. ¿Usa aplicaciones tecnológicas en el aula para resolver ejercicios planteados en la clase de matemáticas?	47,40	53,543	-,064	,777
7. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas dinámicas para el aprendizaje de operaciones combinadas manera frecuente?	45,33	51,095	,166	,749

8. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de razones y proporciones de manera frecuente?	45,53	42,838	,819	,689
9. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de adiciones y sustracciones con fracciones manera frecuente?	45,87	49,552	,140	,760
10. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de regla de tres compuestas e inversas?	45,53	47,695	,303	,739
11. ¿En clase de matemáticas se usan herramientas interactivas para el aprendizaje de medidas de dispersión?	45,67	47,381	,339	,734
12. ¿La unidad educativa cuenta con laboratorios de informática o computación?	47,07	45,352	,371	,732
13. ¿El uso de herramientas tecnológicas estimula el interés del estudiante en el aprendizaje de la matemática?	45,47	46,838	,489	,721
14. ¿Los docentes suelen emplear herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática como recurso didáctico en el aula?	45,53	42,124	,748	,689

Interpretación: El instrumento presenta un coeficiente Alpha de Cronbach de 0.747 por lo cual tiene una fiabilidad alta y se puede aplicar a la población de estudio.

Anexo 5: Fotografías de respaldo

Aplicación del instrumento



Práctica en educaplay



Anexo 6: Índice de tablas y figuras

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Competencias.....	22
Figura 2 Beneficios del aprendizaje colaborativo	23
Figura 3 Lineamientos ABP	25
Figura 4 Interfaz de Educaplay.....	26
Figura 5 Ubicación.....	37
Figura 6 Interfaz	44
Figura 7 Operaciones combinadas.....	45
Figura 8 Adiciones y sustracciones con fracciones	46
Figura 9 Razones	47
Figura 10 Proporciones	48
Figura 11 Regla de tres inversa.....	49
Figura 12 Regla de tres compuesta.....	50
Figura 13 Medidas de dispersión.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población y muestra.....	39
Tabla 2. Interpretación del coeficiente Alpha	102
Tabla 3. Fiabilidad del instrumento 1: Encuesta dirigida a los docentes	102
Tabla 4. Fiabilidad del instrumento 2: Encuesta dirigida a los estudiantes	104

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Estado del arte.....	9
Cuadro 2 Herramientas tecnológicas.....	26
Cuadro 3 Variable herramientas tecnológicas innovadoras.....	40
Cuadro 4 Variable aprendizaje de la matemática	41
Cuadro 4 Rúbrica.....	53