

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

POSGRADO

Tema: El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”.

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en
Educación mención enseñanza de la matemática

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de Desarrollo

Autora: Licenciada Raquel Silvana Villacis Freire

Director: Licenciado Héctor Daniel Morocho Lara, PhD.

Ambato – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: Psicólogo Educativo Danny Gonzalo Rivera Flores, Magister, e integrado por los señores: Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero y la Ingeniera María José Mayorga Ases, designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: “: El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC” elaborado y presentado por la señorita Licenciada Raquel Silvana Villacis Freire, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Educación mención enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Psic. Edu. Danny Gonzalo Rivera Flores, Msc.

Presidente y Miembro del Tribunal

Ing. Mentor Javier Sánchez Guerrero, Mg.

Miembro del Tribunal

Ing. María José Mayorga Ases, Mg

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”, le corresponde exclusivamente a la: Licenciada Raquel Silvana Villacis Freire, Autora bajo la Dirección del Licenciado Héctor Daniel Morocho Lara, PhD Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Lcda. Raquel Silvana Villacis Freire

c.c.:1804602793

AUTORA

Lcdo. Héctor Daniel Morocho Lara, PhD.

c.c.: 0603467119

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Lcda. Raquel Silvana Villacis Freire

c.c.:1804602793

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO	x
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I	14
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 Introducción	14
1.2 Justificación	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. General	16
1.3.2. Específicos	16
CAPITULO II	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	17
FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	27
2.3. Variable independiente: Método heurístico con inteligencia artificial	27

2.3.1. Didáctica	27
2.3.2. Estrategias didácticas de aprendizaje.....	27
2.3.3. Método heurístico	32
2.3.4. Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC)	34
2.3.5. Inteligencia artificial	37
2.4. Variable dependiente:	40
2.4.1. Pedagogía.....	40
2.4.2. Teorías y modelos pedagógicos.	41
2.4.3. Aprendizaje significativo de Ausubel	43
Estilos de aprendizaje	50
2.4.4. Suma con centenas	51
2.4.5. Resta con centenas	53
CAPÍTULO III.....	55
MARCO METODOLÓGICO.....	55
3.1. Tipo de investigación.....	55
3.2. Población o muestra:.....	56
3.3. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender	56
3.4. Recolección de información:	56
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico:.....	57
CAPITULO IV	59
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
4.1. Resultados	59
4.1.1. Calificaciones sin el uso del método heurístico con inteligencia artificial	60

4.1.2. Con el uso del método heurístico con inteligencia artificial.....	62
4.1.3. Comparación del pretest y posttest	63
4.2. Comprobación de la hipótesis.....	65
4.2.1Prueba de normalidad	65
4.2.2Método estadístico	66
4.3. Discusión de resultados.....	68
CAPÍTULO V	71
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.....	71
5.1. Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	72
5.3. Bibliografía	73
5.4. Anexos	81
ANEXO 1 CARTA DE COMPROMISO.....	81
ANEXO 2 INSTRUMENTOS.....	82
ANEXO 3 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	87
ANEXO 4 Categorización de variables	95
ANEXO 5 Red de ideas	96
CAPÍTULO VI.....	98
PROPUESTA.....	98
6.1. Título	98
6.2. Descripción	98
6.3. Desarrollo de la propuesta	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tipo de aprendizaje</i>	44
Tabla 2 <i>Dimensiones del aprendizaje significativo</i>	45
Tabla 3 <i>Propiedades de la suma</i>	53
Tabla 4 <i>Alfa ce Cronbach del cuestionario de la suma y resta</i>	57
Tabla 5 <i>Normalidad de los datos</i>	58
Tabla 6 <i>Escala de calificaciones</i>	59
Tabla 7 <i>Calificaciones del pretest y posttest</i>	60
Tabla 8 <i>Calificaciones del pre- test</i>	60
Tabla 9 <i>Calificaciones del pos- test</i>	62
Tabla 10 <i>Comparación del pretest y posttest</i>	63
Tabla 11 <i>Normalidad de los datos</i>	65
Tabla 12 <i>Estadística de muestras emparejadas</i>	67
Tabla 13 <i>Correlaciones de muestras emparejadas</i>	67
Tabla 14 <i>Prueba de muestras emparejadas</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Características de las TAC</i>	35
Figura 2	<i>Estrategias para potenciar las habilidades digitales</i>	37
Figura 3	<i>Ámbitos de la inteligencia artificial</i>	38
Figura 4	<i>Aprendizaje significativo</i>	47
Figura 5	<i>Estilos de aprendizaje</i>	51
Figura 6	<i>Partes de la suma</i>	52
Figura 7	<i>Términos de la resta</i>	54
Figura 8	<i>Calificaciones del pretest</i>	61
Figura 9	<i>Calificaciones del pos-test</i>	62
Figura 10	<i>Medias del pretest y postest</i>	64

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios por darme sabiduría y fortaleza para poder culminar un logro más. Agradecer a la Universidad Técnica de Ambato por abrirme las puertas y brindarme las herramientas y apoyo para poder culminar esta maestría. Además, agradecer al Lic. Héctor Daniel Morocho Lara, PhD. por su apoyo y guía, brindándome sus conocimientos, ha sido una pieza fundamental para desarrollar este trabajo de titulación.

De igual forma quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, al proyecto de investigación: “Diseño y evaluación de un sistema didáctico basado en inteligencia artificial para el aprendizaje significativo en la educación superior”, SFFCHE14, aprobado según resolución Nro. UTA-CONIN-2023-0332-R, al cual este tema de investigación está vinculado.

Lcda. Raquel Villacis

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres quienes han sido un pilar fundamental en vida y me han brindado su apoyo fundamental tanto económico como emocional.

A mis hermanas Jazmina y Lisette por ser parte de esta etapa brindándome su apoyo y transmitiendo palabras que me fortalecieron en momentos de dificultad.

Lcda. Raquel Villacis

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, la enseñanza está experimentando una transformación constante, impulsada en gran parte por el avance tecnológico. La tecnología se ha convertido en una herramienta fundamental en el proceso educativo, por lo que resulta esencial integrarla como estrategia en la enseñanza de las matemáticas. Su incorporación permite enriquecer el aprendizaje, hacerlo más interactivo y accesible, y ofrecer a los estudiantes nuevas formas de explorar y comprender conceptos matemáticos. Esta investigación tuvo como objetivo: Determinar la influencia del método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”. La metodología aplicada tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental en el que se trabajó con un grupo experimental sin grupo de control, con un nivel descriptivo, con una modalidad bibliográfica y de campo, la técnica para la recopilación de la información se hizo a través de un test, en donde se aplicó un cuestionario de 8 preguntas de suma y resta en un contexto relacionado con la vida real. Se trabajo con dos sesiones semanales durante 6 semanas, aplicando el método heurístico con inteligencia artificial. Los instrumentos fueron validados por medio de juicio de expertos. La población estaba integrada por 11 estudiantes de tercer grado y un docente, debido a que la población era pequeña no se aplicó técnicas de muestreo. Luego de la aplicación de un pre test y un post test, se pudo obtener los siguientes resultados, en el pre test se obtuvo como media 6,72 y luego de aplicación del tratamiento, se obtuvo un notable aumento en la media de 8,86 lo que demostró un cambio significativo de 2,14 puntos de diferencia del pre-test. La prueba de T student para la verificación de la hipótesis alterna planteada era verdad. En conclusión, la aplicación del método heurístico con inteligencia artificial tuvo influencia en el aprendizaje de la suma y resta, debido a que se diseñó una guía con actividades para ayudar a la comprensión del contenido y la correcta utilización de la metodología, en donde se detalla diferentes estrategias que permiten la adquisición y desarrollo de destrezas.

DESCRIPTORES: APRENDIZAJE, DESTREZAS, ENSEÑANZA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, MÉTODO HEURÍSTICO, METODOLOGÍA, TECNOLOGÍA, TEST, TICS, T-STUDENT.

ABSTRACT

Nowadays, teaching is undergoing a constant transformation, largely driven by technological advancement. Technology has become a fundamental tool in the educational process, so it is essential to integrate it as a strategy in the teaching of mathematics. Its incorporation allows to enrich learning, make it more interactive and accessible, and offer students new ways to explore and understand mathematical concepts. This research aimed to: Determine the influence of the heuristic method with artificial intelligence in the learning process of addition and subtraction in third-year students of the "ABC" Educational Unit. The applied methodology had a quantitative approach, with a pre-experimental design in which we worked with an experimental group without a control group, with a descriptive level, with a bibliographic and field modality, the technique for collecting information was done through a test, where a questionnaire of 8 addition and subtraction questions was applied in a context related to real life. We worked with two weekly sessions for 6 weeks, applying the heuristic method with artificial intelligence. The instruments were validated by expert judgment. The population consisted of 11 third grade students and one teacher, because the population was small, sampling techniques were not applied. After applying a pre-test and a post-test, the following results were obtained: the pre-test had an average of 6.72 and after applying the treatment, a notable increase in the average of 8.86 was obtained, which showed a significant change of 2.14 points of difference from the pre-test. The Student T test to verify the alternative hypothesis proposed was true. In conclusion, the application of the heuristic method with artificial intelligence had an influence on the learning of addition and subtraction, because a guide with activities was designed to help understand the content and the correct use of the methodology, where different strategies that allow the acquisition and development of skills are detailed.

KEYWORDS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, HEURISTIC METHOD, ICT, LEARNING, METHODOLOGY, SKILLS, TEACHING, TECHNOLOGY, TEST, T-STUDENT.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Hoy en día la educación se ve rodeada de nuevas tecnologías para la enseñanza es por ello la forma como aprenden los estudiantes ha cambiado completamente, por esa razón el presente trabajo de investigación está enmarcado en el ámbito de formación docente, con el siguiente tema: “El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC” cuyo objetivo principal es determinar la influencia del método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la suma y resta.

Para lograr este objetivo se aplicó un diseño preexperimental con los estudiantes de tercer año de educación general básica en donde se trabajó con un solo grupo experimental.

La estructura del trabajo es:

Capítulo I: Se describe al problema de investigación, su desarrollo, la justificación, objetivo general y específicos.

Capítulo II: Se compone de los antecedentes investigativos. Además, la sustentación teórica tanto de la variable independiente el método heurístico con inteligencia artificial y su variable dependiente enseñanza- aprendizaje de la suma y resta.

Capítulo III: Se muestra la ubicación, equipos y materiales utilizados, prueba de hipótesis, población y muestra, recolección de la información, procesamiento de la información.

Capítulo IV: Se expone los resultados obtenidos mediante los test aplicados a los estudiantes para verificar la influencia del método heurístico.

Capítulo V: Se establece las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos

Capítulo VI: Se plantea la propuesta para resolver el problema.

1.2 Justificación

El presente proyecto es parte de la línea de investigación en la formación y capacitación del personal docente pues uno de los mayores retos al que se enfrentan ha sido la aplicación de metodologías nuevas al momento de impartir los contenidos que están asignados en el área de matemáticas. Razón por la cual la presente investigación pretende dar una solución a la problemática del deficiente uso del método heurístico con inteligencia artificial en el área de matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta.

Por lo que al realizar las respectivas investigaciones se pudo notar que los estudiantes no pueden resolver los ejercicios planteados de alguna temática relacionada con la matemática. Siendo así que el proyecto de investigación es **importante** porque se aporta una metodología diferente a los docentes que imparten matemáticas, se podrá brindar de un método diferente e innovador que sigue la línea del constructivismo de enseñar matemáticas y así en proceso de enseñanza sea óptimo para los estudiantes. Se ha podido evidenciar la necesidad de innovar la forma de como aprenden los estudiantes porque es tan cambiante puesto que se debe actualizar la manera de enseñar los contenidos por medio de la aplicación de nuevas metodologías.

El **impacto** de la presente investigación fue de forma positiva al ser un método muy versátil que puede ser aplicado a cualquier contenido matemático e impactara tanto en la forma como enseña un docente y como aprenden los estudiantes ya que serán ellos los principales actores en el proceso de enseñanza.

Los principales **beneficiarios** tanto directos fueron la población de los estudiantes de tercer año y los docentes que imparten la asignatura de matemáticas e indirectamente los directivos y toda la comunidad educativa.

Al indagar y realizar las respectivas investigaciones se puede decir que, si bien no es un método nuevo, pero es muy poco utilizado por los docentes al impartir sus clases por lo que sería **novedoso** su uso, pues el principal actor y constructor del aprendizaje es el estudiante guiado por el docente. La **originalidad** es evidente pues existe muy pocos trabajos acerca del uso del método heurístico en la enseñanza de la matemática.

La **Viabilidad y factibilidad** se puede dar porque se cuenta con las herramientas e información necesarias para la investigación y además se cuenta con el apoyo de los directivos y toda la comunidad educativa donde se realizará la investigación.

Además, el principal **propósito** de la investigación es la aplicación del método heurístico con inteligencia artificial y brindar a los docentes una forma distinta de abordar los contenidos y así obtener un aprendizaje duradero en los estudiantes, además se proporcionará a los docentes una guía para la implementación del método.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Determinar la influencia del método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”

1.3.2. Específicos

- a)** Fundamentar teóricamente el método heurístico con inteligencia artificial y la enseñanza-aprendizaje de la suma y resta.
- b)** Desarrollar una guía de implementación del método heurístico con inteligencia artificial para el aprendizaje de suma y resta.
- c)** Implementar el método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje de la suma y resta.
- d)** Establecer el nivel de aprendizaje de la suma y resta con la aplicación del método heurístico con inteligencia artificial.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Por medio de una exhaustiva revisión bibliográfica que se hizo tanto en libros y revistas científicas encontradas en el repositorio de la universidad, se obtuvo un amplio marco teórico enriquecedor que ha permitido identificar enfoques y metodologías en las que podría basarse la investigación y una sustentación a nuestra investigación de trabajos de investigación que se detallara a continuación.

García y Medina (2023) presentaron su artículo sobre “Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular” Chiclayo-Perú. En el cual el objetivo de su investigación era analizar qué tan eficaz es la aplicación del método heurístico en estudiantes del primer año de educación. La investigación tuvo un diseño cuasiexperimental con un enfoque cuantitativo. Aplicado a una muestra de 60 estudiantes uno de control y otro experimental. Se utilizó como técnica pruebas con distintos grados de dificultad e instrumento un cuestionario que fue aplicado en pre test y el post test.

Como resultados se evidenciaron en el grupo experimental en el post test sus notas iban de 11 a 18 que representa al 77% con una evidente mejoría a diferencia del primer test que sus notas iban de 5 a 16. Como conclusión la aplicación del método heurístico resultó efectivo pues promovió significativamente el aprendizaje de la matemática, estableciendo una relación de confianza para afrontar problemas matemáticos de manera retadora para el estudiante.

García y Salazar (2019) en su artículo científico “Método heurístico “OERE” para mejorar la resolución de problemas del área de matemática”. El objetivo de la investigación era evaluar la implementación del método heurístico para mejorar la resolución de problemas matemáticos. La investigación tuvo un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba con un grupo de control y un experimental.

Como resultados se pudo evidenciar al aplicar el pretest en el grupo experimental se obtuvo que el 83% de los estudiantes obtuvo calificaciones desaprobatorias mientras que el grupo de control obtuvo un 77% de calificaciones desaprobatorias. Luego al aplicar el post test en el grupo experimental se pudo evidenciar una evidente mejoría con el 97% de calificaciones aprobatorias al contrario del grupo experimental con un 57% de calificaciones desaprobatorias aplicado a una muestra de 40 estudiantes. Por lo que se concluyó que se recomienda aplicar el método heurístico para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

Sánchez y Valverde (2020) en su investigación “Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado”. El objetivo de la investigación: Determinar el aporte del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos. Con un tipo de investigación preexperimental pues se contó con una primera prueba en la que se evaluó las dificultades que se presentaron al resolver los problemas matemáticos y una segunda prueba después de haber implementado el método heurístico. Con un enfoque cualitativo naturalista en donde se tomó en cuenta la forma como resuelven los estudiantes un problema matemático tanto en sus debilidades y fortalezas y se registró un diario de campo donde se anotaba lo más relevante.

Se aplicó a una muestra de 12 estudiantes divididos en 3 grupos. Como resultados se obtuvo que desde la perspectiva heurística el docente es el actor principal que puede detectar las falencias y detectar oportunidades para un mejor aprendizaje. En conclusión, se pudo evidenciar, con la implementación del método heurístico una mejoría en la resolución de problemas matemáticos de forma más consciente y entendiendo el problema.

Meneses Espinal (2019) en su artículo científico “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas”. En el cual el objetivo de investigación fue fortalecer las competencias de resolución por medio de operaciones básicas. Su investigación fue de tipo preexperimental ya que se utilizó la prueba diagnóstica al inicio y luego una prueba de evolución de la incidencia del

método y la utilizó un diario pedagógico. Se trabajó en 3 sesiones implementando una población de 60 estudiantes.

Como resultado al ser implementado el método heurístico se pudo evidenciar en los estudiantes pudieron resolver los problemas de forma ordenada y más estructurada y así llegar a una respuesta correcta. En conclusión, con la implementación del método heurístico se vio una notable mejoría con aprendizajes significativos y además se brindó una metodología diferente a los docentes para que su quehacer sea efectivo y el aprendizaje sea efectivo.

Zumba Chiluisa (2022) en su proyecto de investigación sobre “El método Heurístico en la resolución de problemas de razonamiento matemático”. Como objetivo principal fue analizar la incidencia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos. Con una metodología cuasiexperimental que consistió con diseño preprueba y post prueba y en un grupo de control. Se aplicó a una población de 60 estudiantes.

Arrojó como resultados que al aplicar el método heurístico en el grupo experimental se obtuvo un 64% que alcanzaron los aprendizajes requeridos al contrario con el grupo de control que obtuvo un 57% que alcanzaron los aprendizajes requeridos. Se concluyó que el método heurístico incide favorablemente en la resolución de problemas matemáticos.

Delgado de Frutos et al. (2024) en su artículo científico titulado “Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior”, en donde su objetivo de investigación era conocer los principales beneficios y limitaciones que el profesorado detecta en torno al uso de inteligencia artificial en educación. La metodología de investigación consistió en el estudio de 276 docentes que trabajan en centros de España, como técnica de investigación se utilizó la encuesta como instrumento un cuestionario en la cual las preguntas fueron los beneficios y limitaciones de la IA.

Al tener el análisis de los datos se obtuvo como resultado que los docentes perciben más limitaciones que beneficios en el uso de IA pero señalaron algunos beneficios como facilitan el

aprendizaje y elaboración de tareas. Se concluyo que a los docentes falta capacitación para el uso adecuado de estas nuevas Tecnologías porque son pocos los que reconocen el beneficio al adaptar contenidos y aprendizajes a cada estudiante, pero también señalan la importancia del uso adecuado por parte de los estudiantes y no se vuelvan dependientes a estas tecnologías.

Moral et al. (2023) en su artículo científico titulado “Análisis de chatbots de inteligencia artificial y satisfacción en el aprendizaje en educación”, en donde su objetivo fue experimentar con la herramienta de IA a través de un chatbot. Además, en su metodología se utilizó un diseño no experimental descriptivo se trabajó con una muestra de 120 estudiantes de un establecimiento de España, primero los profesores impartieron una explicación teórica sobre esta herramienta, luego se pidió que creen un chatbot con Snatchbot, de uno de los temas tratados, luego se aplicó un cuestionario de 17 ítems sobre la valoración y experiencia de la inteligencia.

Como resultados se obtuvo un 90% de satisfacción de parte de los estudiantes y un 70% al considerar que es fácil de usar. Por lo tanto, se concluyó que los chatbots son una herramienta útil tanto para estudiantes como para docentes y facilitar los aprendizajes y además ayuda a mantener el interés y los estudiantes sean los protagonistas de su aprendizaje.

Vera Fernando (2023) en su artículo científico titulado “Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades” en el cual su objetivo era conocer las experiencias de docentes sobre la inteligencia artificial de ChatGPT. Se utilizó una metodología en la cual la investigación fue de tipo cualitativo los datos se recogieron por medio de una entrevista estructura abierta, se trabajó con una población de 35 docentes de una universidad de Chile. Las preguntas consistieron en 3 preguntas como ha utilizado, su impacto en los estudiantes y que herramienta utilizas actualmente.

En la que se obtuvo como resultados que un 63% de los docentes encuestados utiliza ChatGPT además, las respuestas más comunes fueron que la tecnología es una herramienta nueva de aprender y como acceden a la información además la responsabilidad que deben tener los estudiantes en el uso de este tipo de herramientas. Se pudo concluir que los desafíos y oportunidades que enfrenta la educación al integrar el ChatGPT. El uso de este tipo de herramientas

por parte de los docentes tiene ventajas en eficiencia y personalizar el aprendizaje de acuerdo a cada estudiante y sus necesidades.

Mena et al. (2024) en su artículo científico titulado “La inteligencia artificial y su producción científica en el campo de la educación “cuyo objetivo fue conocer la amplitud de la incursión de la evolución tecnológica en el ámbito educativo. Su metodología de investigación fue por medio de una revisión bibliométrica utilizando PRISMA como metodología, por medio de una revisión de 22 artículos científicos de la base de datos de Scopus, la revisión se hizo por medio de palabras asociadas a inteligencia artificial.

En donde sus resultados se conocieron que existe un 59% de los artículos encontrados hablan de inteligencia artificial y además que en los últimos años se ha incrementado la investigación en cuanto a tecnología al momento de enseñar. Como conclusión se obtuvo que es papel fundamental de los docentes ya que son responsables de la aplicación de inteligencia artificial en las actividades educativas de aprendizaje e incluir las tics y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Huerta Chamorro (2023) en su artículo científico titulado “Efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año” como objetivo principal fue determinar la efectividad del método heurístico en segundo grado. La metodología empleada fue cuantitativa y experimental, se seleccionó una muestra de 30 estudiantes en la que se trabajó con un grupo experimental con grupo de control en las que se aplicó pruebas de diagnóstico y de desempeño y post prueba, apoyado en la observación.

Se obtuvo como resultado que la aplicación del método heurístico tuvo un impacto significativo en un 80% en casi la mayoría de las áreas evaluadas, en las que los estudiantes tuvieron una forma ordenada de resolver los problemas matemáticos. En conclusión, se encontró que esta metodología tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico y en sus habilidades matemáticas, además, se sugiere utilizar planes de clases y material didáctico para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Bedoya et al. (2020) en su artículo científico titulado “La evaluación para el aprendizaje de la matemática mediada por aplicaciones móviles” en el cual su objetivo fue describir los resultados al incorporar una App en el proceso de evaluación. La metodología de su investigación consistió en la construcción y posterior uso del juego “aprendiendo juntos”. Se conto con una muestra de 35 estudiantes cuyas edades oscilaban entre 16- 20 años, en la que se les pidió conformar un grupo de 3 personas para que cada uno tuviera dos contendores, este juego fue aplicado como reemplazo de una evaluación de análisis geométrico.

Se obtuvo como resultados que el 80% de los estudiantes mejoro sus aprendizajes y además consideran que las evaluaciones de esta manera son mucho más agradables y disminuye la tensión. Y se concluyó que mediante el uso de este tipo de aplicaciones se logra una alta motivación y además ayuda en el proceso de evaluación y también es una forma nueva e innovadora de evidenciar los conocimientos.

Trinidad et al. (2017) en su artículo científico titulado “Intervención en dificultades de aprendizaje de las matemáticas: incidencia de la gravedad de las dificultades” cuyo objetivo era analizar la eficacia de la representación dinámica integrada en estudiantes con dificultades en matemáticas. Cuya metodología fue experimental en donde se trabajó con una población de 80 estudiantes de 6 a 9 años, en el cual se trabajó con prueba y post prueba con un grupo de control y un experimental aplicando la representación dinámica.

En donde se aplicó un test de competencia matemática básica y así evaluar el rendimiento del estudiante. Cuyos resultados evidenciaron que el grupo experimental con la metodología aplicada era superior en un 70% en la post prueba mostrando la eficacia de la metodología nueva frente a la tradicional. En conclusión, se puede decir que aplicando la representación dinámica se pudo evidenciar una mejoría en las habilidades matemáticas y la resolución de problemas.

Cabanillas et al. (2020) en su artículo científico titulado “Contraste en la percepción sobre el uso de una plataforma virtual para la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas” cuyo objetivo fue observar las percepciones del alumnado y el profesorado en el uso de la plataforma para la enseñanza aprendizaje de la matemática. Cuya metodología fue experimental

en la que se aplicó a 16 estudiantes y 3 docentes y que ocupan de la plataforma PAE, se utilizó una tabla de contenido con 3 dimensiones utilizando el programa wedQDA para obtener y codificar la información.

Como resultados se pudo evidenciar que los estudiantes tuvieron buena predisposición para aprender y también que tuvieron un alto conocimiento de las tics. Se llegó a la conclusión que los principales beneficios es el acceso a los contenidos y los ejercicios, pero se ha observado que el alumnado prefiere aprender matemáticas con el docente de forma presencial, por la falta de conocimientos en la materia.

Ramon y Vilchez (2019) en su artículo científico titulado “Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural” cuyo objetivo era analizar el nivel de influencia del uso de recurso étnico digitales en estudiantes de tercer año. Su metodología consistió en una investigación mixta, pero inclinándose a lo cualitativo se trabajó con una población de 15 estudiantes en 6 semanas, se aplicó pruebas de diagnóstica, de intervención y de evaluación y además por medio de una lista de cotejo para medir sus habilidades matemáticas.

En base a los datos obtenidos se obtuvo como resultado se demostró que influyó en un 62% de los estudiantes desarrollan en forma significativa sus competencias matemáticas haciendo uso de los recursos didácticos. En conclusión, se puede decir que por medio de la utilización de recursos didácticos coadyuba a la implementación de un proceso educativo con equidad y pertinencia ayuda a desarrollar su pensamiento matemático.

Cáceres et al. (2020) en su investigación titulada “Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media superior mexicana.” Cuyo objetivo era enfatizar la importancia de promover una cultura de evaluación en la que se tome decisiones sistemáticas y académicas. Su metodología tuvo un enfoque cualitativo de la información, el estudio se basó en aplicar a 12 docentes entrevistas donde se considera la diversidad de criterios en los resultados de aprendizaje.

Los resultados dieron a conocer la importancia que le dan los docentes a la evaluación ya que permite mejorar el aprendizaje y que además deben capacitarse para poder realizar evaluaciones diferenciadas a estudiantes que lo requieren. Se concluyo que es necesario un cambio metodológico que permita redireccionar las estrategias de aprendizaje y además se intercambie las experiencias de evaluación y ayude a la mejora de la docencia.

Guisado y Ortiz (2022) en su artículo titulado “Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural” el objetivo era analizar las implicaciones de la enseñanza flexible de la matemática en el logro del aprendizaje. La metodología tuvo un enfoque mixto con un diseño no experimental, para evidenciar el aprendizaje se aplicó una educación flexible durante algunas sesiones de clase que luego se evidencio por medio de un cuestionario de preguntas a 36 estudiantes y entrevistas a 5 estudiantes y dos docentes.

Los resultados mostraron que el 72% de los estudiantes se muestran conformes con la enseñanza flexible y más del 67% tuvieron logro esperado de los aprendizajes matemáticos impartidos de manera personal. Se concluye que la enseñanza flexible influye directamente en el proceso de aprendizaje de la matemática de los estudiantes pues cubre las necesidades con la utilización de recursos didácticos y así potenciar sus habilidades.

Zenteno et al. (2019) en su artículo titulado “Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco”. En la cual su objetivo era determinar la influencia del software educativo en la enseñanza aprendizaje de la matemática. Su metodología se basó en el método científico que se aplicó a una muestra de 992 estudiantes en cuatro sesiones de estudio, luego con un diseño cuasi experimental se aplicó primero el pretest, luego de las sesiones el post test en el que se validó los test mediante juicio de expertos.

Como resultados se evidencio se obtuvo una media de 158 en la los resultados del post test son positivos a diferencia del pretest que fue mucho más bajo y además se rechazó la hipótesis nula y se obtuvo que si influye este tipo de software en el aprendizaje de la matemática. Se concluyo, los estudiantes al estar expuestos a tecnología tienen una mejor predisposición al

aprendizaje de la matemática de una forma dinámica y que además tiene una influencia positiva en un aprendizaje duradero.

Zúñiga et al. (2023) en su artículo titulado “Uso del Simulador PHET para la Enseñanza – Aprendizaje de una Competencia Matemática en Educación Primaria” cuyo objetivo era determinar los efectos de la simulación virtual en el desarrollo y refuerzo de competencias matemáticas. Con una metodología con un enfoque mixto con un diseño cuasi experimental utilizando un pretest y post test con un grupo de control y un experimental y además se aplicó una entrevista estructurada a la docente. Se trabajo con una población de 34 estudiantes de quinto de primaria.

En los resultados se evidencio un 75% el grupo experimental era superior sus conocimientos frente al grupo de control, además en la entrevista al docente se evidencio que los estudiantes prefieren trabajar con herramientas virtuales frente a los métodos tradicionales. Como conclusión se afirmó que al aplicar simuladores tiene efectos positivos en el aprendizaje de los estudiantes y contribuye a desarrollar las habilidades matemáticas.

Del Rio et al. (2019) en su artículo titulado “Incidencia de un material didáctico hipermedial para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática”. Cuyo objetivo era describir las características del contexto educativo donde se desarrolló el experimento. La metodología era descriptiva y además con un diseño cuantitativa y cualitativa con una población de 111 estudiantes con un grupo de control y uno experimental, luego se utilizó una entrevista al inicio y al final de aplicar el método y luego se aplicó un examen para cada grupo y además se aplicó una entrevista a los docentes.

La valoración de los estudiantes se evidencio un 52% no tan positivo como se esperaba y las entrevistas a los docentes, permitieron conocer que el uso del material contribuyo de manera positiva en distintos aspectos como desarrollar su criterio y además, verificar lo que realizaron a mano. Se concluyo que el método implementado permitió adoptar una herramienta virtual y dar autonomía en la resolución de problemas a los estudiantes.

Rico et al. (2023) en su artículo titulado “Lego y Fischer *technik* como recurso de juego didáctico en la enseñanza de la matemática en educación media” cuyo objetivo era determinar la importancia del uso de la robótica a través de prototipos de sistemas educativos Lego como recurso didáctico. Su metodología se basó en un diseño cuasi experimental con dos grupos experimentales con una población de 70 estudiantes de séptimo año en la que se aplicó algunas sesiones de clase con el juego como material didáctico luego de ello se evaluó la clase por medio de una encuesta de 8 preguntas como nivel de interés la satisfacción etc.

Como resultado se obtuvo 8 como media en la mayor parte de las preguntas de la encuesta y además las notas en el periodo intervenido fueron superiores y eso demuestra que por medio del juego se fortalece las habilidades y competencias de los estudiantes. Se concluyo que utilizar las herramientas de Lego genera una gran variedad de alternativas para aplicarlos en el aula es un elemento indispensable en el proceso de la matemática ayudando en rendimiento académico.

FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.3. Variable independiente: Método heurístico con inteligencia artificial

2.3.1. Didáctica

El pedagogo Dewey partió de la idea de que se debe enseñar desde las necesidades del estudiante, para así comprender la didáctica como el método para crear actividades escolares que sean importantes para la vida y no solo en el escenario escolar y áulico. Pero para diversos autores el objetivo de estudio de la didáctica se basa en la enseñanza, la cual es una actividad intencional y que se manifiesta en el acto didáctico. Esto quiere decir que la didáctica estudia el acto de enseñanza entrelazado con el de aprender, se centra en la manera como transmitimos los conocimientos a los estudiantes por medio de métodos y estrategias de aprendizaje. (Rico, 2020)

Didáctica de la matemática

Para Brousseau considera a la didáctica de las matemáticas como el arte de enseñar definiéndola como el conjunto de medios que permiten conocer esta ciencia que se apoya de las diversas técnicas de enseñanza que deben ir a la par con los objetivos, el currículo, materiales, la evaluación. Pero además para enseñar matemáticas debe ir apoyado con el dominio de los conocimientos por parte del docente, por lo que se debe buscar la forma más adecuada de transmitir ese conocimiento y que el estudiante logre comprender. (Pérez D. , 2013)

2.3.2. Estrategias didácticas de aprendizaje

Las estrategias o métodos de aprendizaje, se debe tomar en cuenta muchos factores como el nivel de desarrollo de los alumnos, los objetivos, la intención, el contenido, el entorno, el tiempo y los recursos.

Además, en los últimos años la forma en como aprendemos está cambiando constantemente dejando de lado las clases magistrales y más centradas en el estudiante.

Método se lo define como el camino que se va a seguir, para que se dé el aprendizaje. El método es una perspectiva pedagógica, que el docente debe elegir para crear el proceso de aprendizaje que además tienen relación con los elementos curriculares.

Se requiere diferentes métodos para poder enseñar a los estudiantes para poder alcanzar un objetivo determinado, algunos pueden aprender hablando, otros a través de instrucciones. Pero cuando este tipo de cosas no da el resultado esperado los docentes se preguntan que método debo usar. (Jiménez, 2001)

Para poder elegir un método es una decisión multidimensional, esto implica los objetivos y normas de aprendizaje. Muchas veces un solo método no puede satisfacer todas las necesidades ni satisfacer todas las formas de como aprenden los estudiantes por lo que se necesita una caja de herramientas con los métodos necesarios. Por lo que los métodos de aprendizaje se pueden clasificar en función de la forma como cada estudiante aprende:

- Para los estudiantes que escuchan y observan: conferencias, clases magistrales, demostraciones, enseñar en grupo.
- Para los estudiantes que miran y se mueven: salir a lugares, excursiones, tomar notas.
- Estudiantes que hablan, escribe y responde: instrucciones, discusiones, paneles, foros, preguntas y respuestas, diálogos.
- Para los estudiantes que manipulan: pruebas de rendimiento.
- Para el estudiante que toma decisiones: lluvia de ideas, laberintos, métodos de caso, rompe cabezas, ABP y ABPRO.

Estos son algunos métodos que se recomienda aplicar en estudiantes de acuerdo a la forma en como aprenden:

Método de conferencia

Es una técnica debido a que la información es presentada de forma oral. El método de la conferencia es uno de los métodos más utilizados debido a que es un medio rápido de para transmitir una gran cantidad de información. Este está centrado en el profesor, porque que los estudiantes

solo se dedican a escuchar y en algún momento a preguntar sobre alguna duda. Hoy en día se utiliza material audio-visual para transmitir una información a un gran grupo de personas. (Sáez, 2018)

Método de demostración

Este método además de la palabra oral se complementa con la demostración de lo aprendido, que puede ser cualquier tipo que ayude a reforzar los sentidos tanto auditivo como visual. La demostración de la lección es una forma de explicar varios pasos a un grupo de estudiantes, al hacerlo en vivo y en directo impacta mucho más en la memoria ya que prestan atención mucho más a los detalles de lo que están haciendo.

Los ejemplos de demostración deben ser seleccionados cuidadosamente deben ser claros y acordes con los objetivos, cuidando siempre el tiempo para realizarlo. Es importante que el docente ensaye, para que luego pida a sus estudiantes que reproduzcan la demostración realizada sobre un tema.

Esto permite evidenciar lo aprendido y, además, permitir a los estudiantes que participen en su aprendizaje, realizando una validación de algún teorema o algún punto. (Sáez, 2018)

Método de proyectos

El método de proyectos es una herramienta para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes, que apuntan a uno o más objetivos, esto implica la investigación para dar solución a una problemática de la vida real.

Este método se centra en desarrollar las habilidades de los estudiantes, los proyectos deben estar vinculados a una disciplina deben ser factibles y desafiantes y así integrar la teoría con la práctica.

Los estudiantes desarrollan un proyecto en un tiempo establecido para resolver un problema por medio de una planificación diseño y realización de varias actividades para generar nuevo conocimiento. (Sáez, 2018)

Aprendizaje programado

El aprendizaje programado es una forma de condicionamiento operante, según Skinner es administrar el aprendizaje bajo condiciones controladas. Tiene por objeto moldear el comportamiento por medio de patrones y así fortalecer el estímulo- respuesta.

Se da de forma individual, diseñada y presentada con una secuencia pequeña de información, que lleva al estudiante a que de un comportamiento predeterminado por el maestro. cada estudiante puede aprender a su ritmo con una retroalimentación de lo que debe hacer y aprender de forma individual.

Este tipo de aprendizaje puede perder el interés del estudiante y aburrirlos debido a que son muy repetitivos los pequeños pasos que se realizan. (Sáez, 2018)

Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo se basa en que los estudiantes aprendan unos de otros tanto del contexto como del docente. Es un aprendizaje basado en el trabajo en equipo, en el que los alumnos trabajan conjuntamente para cumplir un objetivo en común.

Para que se dé una correcta interacción entre los miembros de un equipo, es importante tomar en cuenta el número de sus integrantes debido a que si es muy grande no se trabajara de una manera adecuada. Se recomienda trabajar de 3 a 8 integrantes por grupo. Se destaca ciertas características:

- Interdependencia positiva, vínculo con todos los miembros.
- Responsabilidad individual.
- Interacción cara a cara y habilidades interpersonales.
- Evaluar el proceso y reflexionar las cosas que se debe mejorar. (Sáez, 2018)

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Es un enfoque pedagógico con el que se transforma el proceso de enseñanza -aprendizaje que da protagonismo a los estudiantes, pues estos desarrollan habilidades en situaciones y problemas de la vida real. (Sáez, 2018)

El ABP es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como una forma de aprender nuevos contenidos. El docente plantea un problema y busca desarrollar competencias en sus estudiantes.

Estos son los 7 pasos del ABP para un trabajo sistemático:

1. Explicar términos desconocidos.
2. Definir el problema.
3. Analizar el problema por medio de lluvia de ideas.
4. Hacer una lista de las explicaciones.
5. Formular asignaciones de autoestudio.
6. Realizar las asignaciones de estudio.
7. Informar y evaluar el autoestudio. (Sáez, 2018)

Método de casos

Este método se basa en un análisis completo de un hecho o problema real, para así entenderlo y resolverlo planteando hipótesis y compararlo con sus compañeros lo que ayuda al aprendizaje activo y significativo.

Lo primero es presentar un caso concreto para su estudio junto con un guion de trabajo, con un estudio inicial del tema, luego análisis del problema identificando sus partes, junto con algunas conclusiones y alternativas, tomar una decisión para así dar una solución al problema. El caso que sea seleccionado debe interesante y que llame la atención de los estudiantes. (Sáez, 2018)

2.3.3. Método heurístico

Es una teoría del pensar innovativo, entronca con una teoría psicológica de la invención. La heurística enseña un pensar abierto dado lugar a una invención estética. La creatividad se verá reflejada en la resolución de problemas en la forma en cómo se aborda los mismos es una forma de dar uso a la heurística (Breyer, 2007)

Definición

Este método fue creado por el estadounidense George Pólya el cual desarrollo un libro titula como resolver problemas matemáticos. De acuerdo Loyes (1993) constituyen el proceso del que hacer matemático. En donde el principal protagonista de su aprendizaje es el estudiante.

Define al método heurístico como el protagonista de su propia formación es el estudiante, que debe realizar la tarea de buscar, preparar y asimilar los conocimientos. La función del docente se limita a guiarle en la consecuencia de su tarea (Heredero, 2004).

Fases para identificar el problema

Para poder dar solución a un problema se debe aplicar las diversas técnicas matemáticas. Además, se debe hacer uso de la creatividad y la experiencia del grupo de trabajo. Se debe saber el momento en el cual se debe aplicar una técnica u otros atributos. Muchas veces no se puede dar unos pasos a seguir solo se puede ofrecer unos lineamientos como definir, construir, dar solución, validar, implementar la solución (Taha, 2004).

Pasos de implementación del método

- 1. Entender el problema:** se analiza detalladamente el enunciado hasta fijar con precisión la incógnita, los datos y las condiciones.
- 2. Imaginarse el plan:** se debe establecer un plan que conduzca a la solución. Es necesario recurrir a la intuición e imaginación en búsqueda de la solución.

3. **Realizar el plan:** consiste en ejecutar el plan. Para ello se debe efectuar las operaciones y demostraciones necesarias ya sean geométricas, aritméticas o algebraicas.
4. **Revisión crítica:** aquí se realizará una revisión crítica del trabajo realizado en los pasos anteriores.

Observaciones: para que la enseñanza de la matemática rinda mejores frutos, es necesario recurrir al método heurístico que consiste en poner al estudiante en actitud de investigador que procure descubrir verdades mediante el esfuerzo de sus actividades creadoras. Pero este método es muy poco usado para impartir matemáticas por parte de docentes (Universidad Nacional de Rosario, 1988).

Acciones del método heurístico

- a. **Lentitud del procedimiento:** como se requiere que el alumno es el que construye y opera el conocimiento. Muchas veces se puede ver como un proceso en el cual lleva tiempo por lo cual muchos no prefieren ocuparlo.
- b. **Falta de homogeneidad:** el docente debe planificar para los diversos estilos de aprendizaje y tratar que los alumnos con más dificultades sean los que más participan y así puedan aprender. Por que dificulta la aplicación del método.
- c. **Exceso número de alumnos:** muchas veces en las aulas de clase se puede ver grupos de clase de más de 40 estudiantes por lo que dificulta que todos los estudiantes estén atentos y participen. Al docente muchas veces le dificulta el control de la disciplina del salón de clase (Peralta, 1995).

Viabilidad

- a. El aprendizaje de esta forma requiere, no solamente que el profesor adopte ese papel de guía del estudiante, sino que además conozca las estrategias didácticas más adecuadas a las habilidades mentales que los estudiantes utilizan. Se trata de ser capaces de orientar constantemente el curso de su descubrimiento, pero sin dar las soluciones.

- b. Se debe propiciar el éxito en el descubrimiento como elemento de motivación. Para ello hay que insinuar los pasos a dar, ordenados en dificultad creciente, pero sin saltos bruscos.
- c. El método heurístico no debe ser utilizado de manera única, sino que es conveniente emplearlo en combinación con otros. Ni siquiera el de más uso frecuente sino siempre ir variando (Vives, 2006).

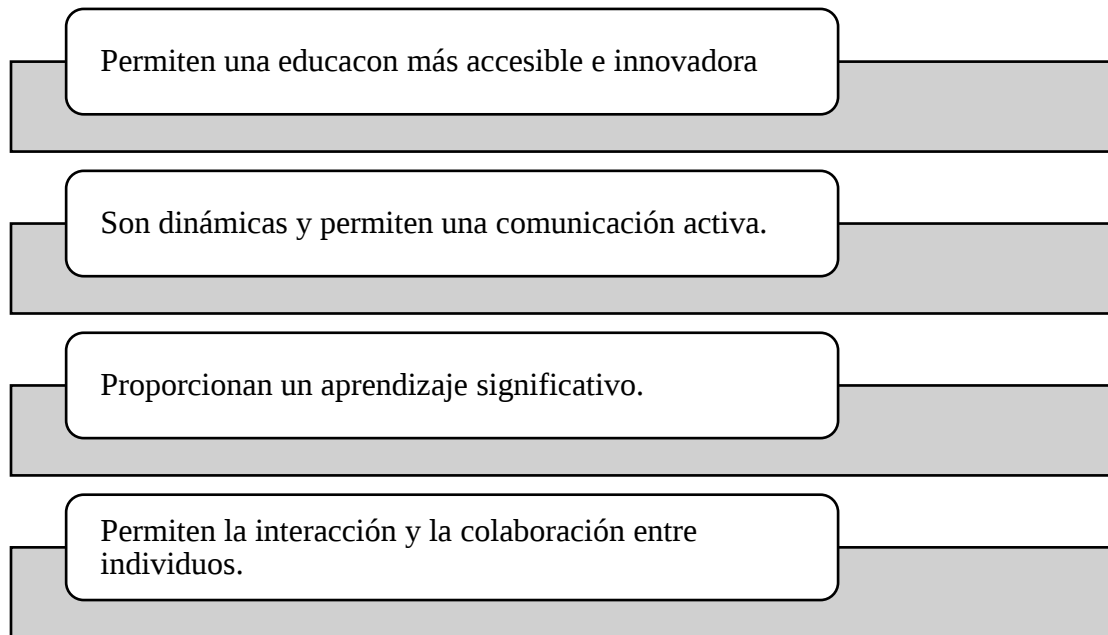
2.3.4. Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC)

En el siglo actual en el que nos desenvolvemos es necesario aplicar nuevas estrategias de enseñanza que facilitan el aprendizaje en los alumnos. En donde las tics son una herramienta moderna de aprender y ayudan a desarrollar destrezas y habilidades. Además, nuestros estudiantes se desenvuelven en este mundo digitalizado en donde conocer de tecnología es una necesidad para poder desarrollarse en forma óptima en esta sociedad.

Las TAC es una herramienta que ayuda a gestionar el aprendizaje estas orientan la implementación de las TICS, en las que se asegura que no solo la adquisición de destrezas digitales, sino la adquisición de competencias como la reflexión y resolver problemas por medio de un aprendizaje significativo.

Figura 1

Características de las TAC



Nota: Tomado de las TIC-TAC en educación presencial. (2015)

TAC en el proceso de enseñanza aprendizaje

Las TAC permiten gestionar a los estudiantes su propio conocimiento, construyéndolo y así comprender el entorno que les rodea, con la ayuda de una estrategia innovadora y dinámicas que ayudan a desarrollar el aprendizaje activo y así desenvolver en la vida diaria.

Las TAC ayudan a la educación no solo adquiriendo las habilidades digitales sino una formación integral donde se asegura la comprensión de lo aprendido, donde las herramientas tecnológicas se convierten en verdaderos recursos de aprendizaje para los estudiantes. Por lo que la implementación de las TAC debe ser implementadas de una forma adecuada y así asegurar la adquisición de herramientas tanto digitales como de conocimiento y así generar conocimiento significativo.

Las habilidades digitales

En el siglo en el que estamos la tecnología forma parte de nuestras vidas por lo que es necesario que desde edades tempranas se desarrollen las habilidades digitales, de modo que ellos sean capaces de buscar, analizar, y gestionar la información existente en el internet, además, poner manjar las distintas plataformas y apps existentes y así poder aprender a su ritmo y su estilo de aprendizaje y crear conocimientos duraderos.

Por lo que el desarrollo de este tipo de habilidades es necesario para su optimo desenvolvimiento en esta era digital en la que vivimos. Es necesario que en las instituciones educativas se desarrolle cada vez más el uso de tics con una metodología adecuada apoyado del aprendizaje colaborativo y así hacer el aprendizaje innovador y diferente. (Alcivar y otros, 2023)

Estrategias para potenciar las habilidades digitales

Algunas de las habilidades que los estudiantes deben manejar son:

- El tratamiento de datos
- La comunicación
- Colaboración en entornos digitales
- Crear contenido digital
- Resolución de problemas digitales

Figura 2

Estrategias para potenciar las habilidades digitales



Nota: Tomado de estrategias digitales (2023)

2.3.5. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial ha tomado gran importancia en el campo de la informática, debido a los algoritmos de búsqueda, debido que emula el funcionamiento del cerebro otorgando a los dispositivos una capacidad de respuesta nunca antes vista. Esto es una nueva forma de extraer información y ha revolucionado además muchos otros campos como empresarial.

En términos más sencillos, la inteligencia artificial es un pensamiento fabricado en un área determinada que es capaz de resolver problemas con un grado de complejidad alta. La inteligencia artificial tiene la finalidad de ayudar a la humanidad a vivir vidas más significativas y ayudar a

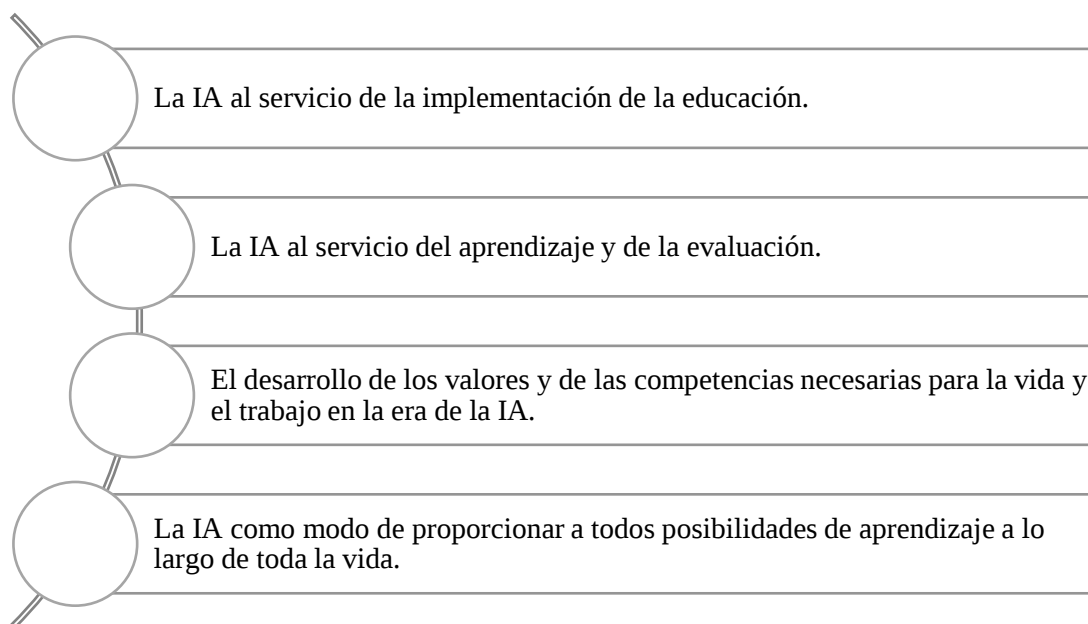
administrar personas, empresas y naciones interconectados para que funcionen de forma beneficiosa para la humanidad. (Díaz & Cano, 2022)

Ámbitos de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial tiene la capacidad de hacer frente a los desafíos que se presentan en la educación, como lo es la implementación de prácticas innovadoras de enseñanza.

Figura 3

Ámbitos de la inteligencia artificial



Nota: Tomado de estrategias digitales (2023)

Beneficios del uso de inteligencia artificial

Se debe capacitar tanto a estudiantes como docentes para que se pueda implementar esta tecnología en las instituciones educativas. El uso de este tipo de inteligencia puede brindar algunos beneficios como:

- Analiza grandes cantidades de datos, que permite medir la eficacia del uso de alguna estrategia de enseñanza.
- Atención personalizada según su ritmo de aprendizaje
- Ayuda a la creación y calificaciones de evaluaciones de forma rápida y sencilla.
- Creación de contenidos según la búsqueda del estudiante
- Tutorías virtuales por medio de chatbots para resolver dudas.
- Estimular el aprendizaje despertando la innovación y creatividad en los estudiantes.

Tecnologías de enseñanza

Aplicaciones de inteligencia artificial en la educación

La educación del siglo XXI pide cambios en donde los estudiantes sean los creadores y protagonistas de su aprendizaje y así reforzar sus conocimientos y habilidades.

a. Asistentes virtuales

En la actualidad existen 4 grandes asistentes como lo es Siri, Google now, Cortana y Alexa. Este tipo de asistentes permite realizar búsquedas con solo la voz y responde a cualquier tipo de preguntas y las responde en voz alta. También, sugiere información relacionada lo que permite que el estudiante profundice el tema.

b. Pensamiento computacional

Es una metodología en la cual se basa en la implementación de conceptos como la abstracción, reconocer patrones, evaluar, descomponer, un pensamiento algorítmico que ayudan a la resolución de problemas cotidianos. Por lo que los estudiantes deben conocer y también aplicar lo aprendido.

c. Inteligencia artificial con pictoblox

Es un software que utiliza bloques con temáticas para que los niños desarrollen un sin número de actividades.

d. Robótica

Los niños de hoy en día son nativos digitales por lo que la escuela también debe implementar estos dispositivos en las clases, por lo que el uso de robots apoyados en la inteligencia artificial.

Desafíos de inteligencia artificial en la educación

Muchos países ya han implementado en sus aulas de clase inteligencia artificial por lo que a futuro deberán afrontar desafíos como:

- Políticas públicas sobre inteligencia artificial
- Uso inclusivo y equitativo
- Preparar a los docentes a una educación con IA
- Desarrollar datos de calidad
- Lograr investigaciones sobre el uso de IA
- Crear un sistema ético en el uso y divulgación de datos
- Implementar una estructura tecnológica para desarrollar este tipo de aprendizaje. (Conde & Chamba, 2022)

2.4. Variable dependiente:

Enseñanza-aprendizaje de la matemática de la suma y resta de fracciones

2.4.1. Pedagogía

Para hablar de educación se debe partir primeramente con el concepto de pedagogía ya que es la ciencia que estudia todo lo que tiene que ver en el campo de la educación.

La educación está constituida principalmente por la teoría, como la práctica y la investigación, dando origen hacia la pedagogía. La pedagogía es una disciplina que tiene como objeto de estudio a la educación en todas sus variantes posibles. Se debe entender que la pedagogía es una ciencia social que tiene estrecha relación con el individuo y la sociedad. por lo tanto. La pedagogía es Social de racionalización del proceso educativo formativo de enseñanza, que pretende reconstruir teoría desde las prácticas educativas. Para que sean comprensibles, mejorarlas y en lo posible, modernizarlas de modo que puedan ser replicadas en otros contextos y potenciarlas.

La pedagogía tiene que promover espacios de la Comunidad donde se concretan maneras de promover una educación para la vida pública. (Juliao, 2014)

Pedagogía computacional

Acerca de la pedagogía computacional surgen algunas interrogantes o planteamientos con respecto a la aplicación de la computadora y la educación, habría que identificar varias etapas. En primero tendríamos la aplicación más fácil de los recursos brindados para la información o la educación. Con el fin de facilitar de alguna manera la modernización de los procesos de enseñanza aprendizaje. Se han podido identificar que actualmente se ocupa la tecnología a manera de ensayo y error para poder identificar, pero gracias a la investigación que se ha realizado. Se ha podido corroborar la importancia que tiene el uso de tecnología en la enseñanza ya que actualmente estamos rodeados de muchas herramientas tecnológicas que ayudan en el proceso de enseñanza de cualquier temática.

2.4.2. Teorías y modelos pedagógicos.

El aprendizaje es un proceso muy complejo cuya definición teórica ha sido muy complicada de definir. Por este motivo, no es de extrañar que en psicología y en ciencias relacionadas no se haya podido llegar a un concepto. Por lo que existe numerosas teorías que tratan de explicar cómo aprende el ser humano. Entre ellas tenemos 3 teorías del aprendizaje, las más importantes (Hernandez & Mendoza, 2018).

Modelos tradicionales: se basan. En transmitir información a los alumnos de forma condicionada.

Modelos de activos: ya se centran en el aprendizaje. En contacto y la experiencia directa con los objetos.

Los modelos actuales: tienen como objetivo desarrollar la creatividad y el pensamiento (Hernández, 2018).

1. Modelo tradicional

El modelo pedagógico tradicional es uno de los más utilizados a lo largo de la historia y se basa en el docente transmite los conocimientos al alumno. En donde el estudiante es receptor pasivo y el principal protagonista es el docente. Aquí la memorización es la clave del aprendizaje. Y el conocimiento se ve reflejado a través de una evaluación en la cual se evidencia una nota.

2. Modelo conductista

Este modelo no es igual al anterior, pero sin embargo el alumno cumple un rol pasivo y el docente como centro de todas las lecciones. Aquí el aprendizaje se da a través del entrenamiento, la repetición, la práctica y la exposición. Aquí la evaluación se centra en el resultado final.

3. Modelo romántico o experimental.

Aquí el aprendizaje se basa en una forma de aprender natural y espontánea. Aquí el alumno tiene un papel activo y protagonista y se basa en las experiencias. Gustos de los estudiantes y por centrarse únicamente en la forma de aprender Haciendo. Los alumnos no son evaluados y pueden aprender libremente. Muchas veces las evaluaciones son cualitativas.

4. Modelo cognitivista.

Aquí no se pretende que el alumno acumule conocimientos, sino que se busca su desarrollo intelectual. se trata de un modelo centrado en En el proceso de aprendizaje. Como en el producto final. En donde el principal protagonista es el alumno y el docente es un apoyo.

5. Modelo constructivista.

Este modelo es uno de los más aceptados y utilizados en la actualidad. En el cual el alumno se convierte en el principal protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente se limita a orientar y plantea retos. Aquí algunas estrategias de trabajo son el trabajo colaborativo, los conocimientos previos de acuerdo al contexto en el que se desarrolle (Ortiz, 2013).

Teorías del aprendizaje.

Teoría conductista: el aprendizaje se logra después de un estímulo externo específico.

Teoría de la Gestalt: aquí el énfasis está en las vivencias subjetivas de cada persona. De importancia, aspectos como la autorización y la búsqueda de decisiones o respuestas de una forma autónoma.

Teoría del constructivismo: donde el aprendizaje lo construye al interactuar con el ambiente y con sus demás compañeros.

Teoría del aprendizaje activo: experiencia. Cuando el alumno aprende por medio de experiencias útiles para su vida (Heredia, 2020).

2.4.3. Aprendizaje significativo de Ausubel

El aprendizaje significativo es uno de los pilares en donde se fundamenta el constructivismo. Ausubel fue quien desarrollo el aprendizaje significativo desarrollando vínculos entre el nuevo contenido y los aprendizajes previos que se mantienen en la estructura cognitiva de los aprendizajes. Por medio de este tipo de aprendizaje se logra la adquisición de poder almacenar grandes cantidades de ideas e información.

La teoría trata de atribuir un significado a todo lo aprendido en función de lo que ya se conoce para así llegar a la reelaboración mejorando los esquemas de conocimiento ya que si un conocimiento adquiere significado no solo se limita a la asimilación, sino que se enriquece de más conocimiento estableciendo nuevas conexiones con lo que se asegura la funcionalidad y la memorización comprensiva de alguna información. (Trujillo, 2017)

Tabla 1*Tipo de aprendizaje*

Tipo de aprendizaje			
Aprendizaje significativo	Clasificación de las relaciones entre conceptos.	Enseñanza audio bien diseñada.	Investigación científica.
	Conferencias o presentaciones.	Trabajo escolar en el laboratorio	Investigación más rutinaria o producción intelectual
Aprendizaje por repetición	Tablas de multiplicar	Aplicación de fórmulas para la resolución de problemas.	Solución de rompecabezas por ensayo y error.
Estrategia de instrucción	Aprendizaje por repetición	Aprendizaje por descubrimiento guiado	Aprendizaje por descubrimiento autónomo.

Nota: Tomado de aprendizaje significativo (2017)

Según Ausubel existen dos dimensiones

Primera dimensión: modo en que se adquiere la información.

Recepción

- La información se presenta en su forma final
- El estudiante debe internalizarlo en su estructura cognitiva
- No es sinónimo de memorización
- Puede verbalizar la información que aprendió

Descubrimiento

- El conocimiento es descubierto por el estudiante
- Formación de conceptos y solución de problemas
- Puede ser significativo o repetitivo

- Etapa inicial del desarrollo cognitivo
- Útil en campos de conocimientos que no tengan respuestas univocas

Segunda dimensión: forma en la que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz.

Significativo

- La información nueva se relaciona con los conocimientos previos
- El estudiante debe tener una actitud positiva para dar significado a lo que va aprender.
- Poseer conocimientos previos o de anclaje pertinentes al tema que se va aprender
- Se puede construir un entramado o red conceptual.

Repetitivo

- Consta de asociaciones al pie de la letra.
- El alumno tiene solo actitud d memorización.
- El alumno no tiene conocimientos previos o no los encuentra.
- Se construye el conocimiento factual. (Trujillo, 2017)

Tabla 2

Dimensiones del aprendizaje significativo

Aprendizaje con mayor significatividad		Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje como investigación
	Enseñanza con discusión con exposición	Enseñanza directa.	Aprendizaje cooperativo, grupos de investigación, rompecabezas, enseñanza reciproca, etc.
Aprendizaje con menor significatividad.	Enseñanza expositiva tradicional.	Enseñanza de laboratorio tradicional.	
	Aprendizaje por recepción	Aprendizaje por descubrimiento guiado	Aprendizaje por descubrimiento autónomo.

Nota: Tomado de aprendizaje significativo (2017)

Tipos de aprendizaje significativo

- a. **Aprendizaje de representaciones:** consiste en aprender el significado de símbolos o de lo que representan cada uno de ellos. Esto se le conoce como aprendizaje de representaciones. Consiste en nombrar clasificar y definir una palabra u objeto.
- b. **Aprendizaje de proposiciones:** aquí se conoce el significado de las ideas expresadas por proposiciones y oraciones. Aprender las proposiciones es conocer las equivalencias representativas.
- c. **Aprendizaje de conceptos:** los conceptos se representan también con símbolos aislados en los conceptos unitarios. Al aprender las proposiciones se debe aprender el significado de las ideas compuestas generado por la creación de oraciones, que son formadas con palabras aisladas las cuales representan un concepto. (Trujillo, 2017)

El material y el aprendizaje significativo

El termino significativo se refiere a un contenido con una estructura lógica, como aquel material didáctico que es aprendido de forma significativa.

Cuando el contenido se presenta debe ser claro, no arbitrario, debe estar organizado para poder desarrollar sus habilidades psicológicas y así llegue a la comprensión de la información presentada.

Por lo que el material utilizado debe ser potencialmente significativo relacionados con los conocimientos previos que el estudiante ya posee y así integrar el nuevo conocimiento. Por lo que es necesario primero indagar que conocimientos los estudiantes poseen y así le den un significado a lo que están aprendiendo y así el aprendizaje sea duradero. (Trujillo, 2017)

La tarea del docente en el aprendizaje significativo

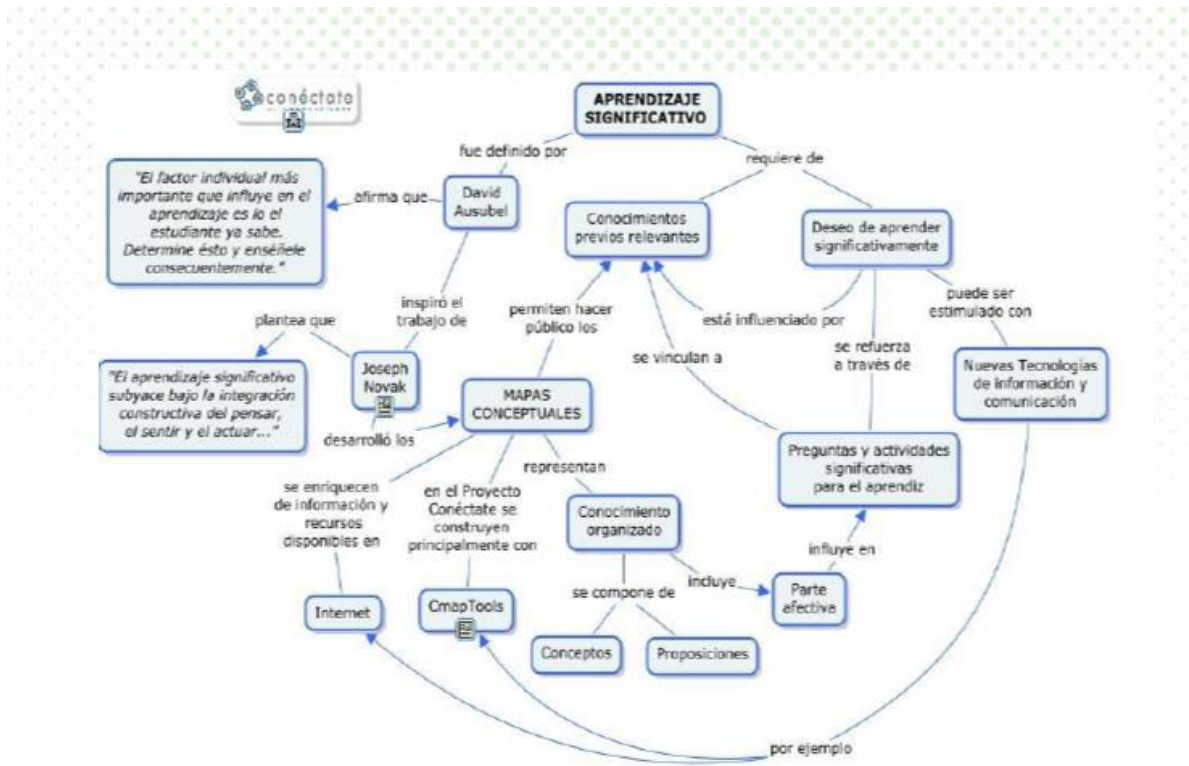
El docente es el encargado de promover las situaciones didácticas para así propiciar el aprendizaje significativo ya sea por recepción o descubrimiento por lo que este tipo de aprendizaje permite una comprensión superior de la información.

Desde una visión didáctica el docente debe identificar los conceptos básicos de una materia, organizarlos y jerarquizarlos y de esta manera llevar un orden y de esta manera los estudiantes den significado y haga los descubrimientos a lo que aprenden.

Para poder llegar a un aprendizaje significativo el docente puede utilizar diversas estrategias didácticas como: diálogos, discusiones guiadas, foros, bitácoras, mapas conceptuales, etc. (Trujillo, 2017)

Figura 4

Aprendizaje significativo



Nota: Tomado de aprendizaje significativo (2017)

Metodología para conseguir un aprendizaje significativo en el aula

Para llegar a un aprendizaje significativo se puede seguir esta metodología:

1. Seleccionar la estrategia constructiva dependiendo la actividad que se quiera realizar, algunas de ellas pueden ser: discusiones, exposiciones, enseñanza estratégica, enseñanza directa, investigaciones, ABP, ABPRO, diseño de textos, etc.
2. Luego realizamos el siguiente proceso:
 - a. Se debe introducir el conocimiento por medio de una interacción con los estudiantes por medio de un dialogo para conocer que saben sobre el tema y así reforzar el mismo.

b. Luego vienen las tres fases del aprendizaje:

- **Preparación:** activar los conocimientos previos, las actividades previas generadoras de la información.
- **Procesamiento:** actividades que ayuden a entender el material y orientar su asimilación como ilustraciones, preguntas y potenciar esa información por algún tipo de material utilizado como mapas resúmenes y si es necesario ajustar la ayuda pedagógica.
- **Consolidación y profundización:** se puede utilizar estrategias de organización de la información como cuadros mapas mentales y conceptuales. El propósito es que se profundice la información y así fortalecer las conexiones internas y externas. (Rodríguez, 2008)

2.4.3. Aprendizaje de la matemática

El aprendizaje de las matemáticas tiene una finalidad formativa, pues desarrolla diferentes habilidades matemáticas como pueden ser la búsqueda de analogías, confección de estrategias y empleo de algoritmos.

Este tipo de aprendizaje ayuda al razonamiento lógico, además, ayuda a los elementos intelectuales como puede ser la creatividad, la perseverancia en el trabajo. También el conocimiento de las matemáticas es necesario y de gran importancia en esta sociedad en la que nos desenvolvemos, ya que es necesario, aunque sean un nivel básico que se conozcan la matemática debido a que se emplea como, por ejemplo: comprar y vender objetos, medir, para pagar sus pendientes en el Banco, para comprender las noticias de economía, para adquirir la información del medio en el que nos desenvolvemos de una forma coherente y adecuada.

Además, se dice que las matemáticas es una materia interdisciplinar pues tiene relación con otras Materias como la física, la química, la biología y la economía.

Finalidad formativa

Elemento cualitativo del razonamiento: el gran valor se deriva de su forma deductiva que va de lo general a lo particular. En la que se debe ejercitar el razonamiento, y así poder ser capaces de realizar análisis hipótesis a diversas situaciones que se presenten.

- **Elemento cuantitativo del razonamiento:** la matemática es una ciencia exacta en la cual nos permite elaborar mediciones.
- **Fomenta la imaginación y creatividad:** la forma más evidente como se desarrolla la creatividad es por medio de la resolución de problemas.
- **Empleo del lengua precisa y clara:** el lenguaje matemático es limitado y con ciertas condiciones. Por lo que es indispensable que las definiciones que se adquieran sean claras y precisas.
- **La originalidad:** cada persona tiene una forma original de resolver los problemas y que cada proceso sea lo más sencillo para llegar a la comprensión.
- **Elemento estético:** se puede evidenciar en la demostración de teoremas o problemas se puede ver el orden de los pasos y lo atractivo de como todo se resuelve forma ordena y sistemática.
- **Valoración positiva del esfuerzo:** para valorar el esfuerzo de un estudiante se debe contribuir en el desarrollo de estudio y la construcción de hábitos de trabajo, y hacerle comprender que las matemáticas necesitan de constancia y práctica. Así este llegue a una autovaloración.

Finalidad utilitaria

- **Finalidad instrumental:** la matemática se apoya de otras ciencias para perfeccionarlas como es el caso de las ciencias naturales que por medio de la matemática da un soporte a la física, química, biología.
- **Finalidad practica:** es importante el uso de las matemáticas en la vida cotidiana y en el uso en distintas actividades que realizamos.

Principios de la enseñanza- aprendizaje

Visto desde la cognición se conoce la importancia que tiene la matemática por lo que se debe tomar en cuenta los principios esenciales para la enseñanza de la matemática:

- Favorecer la utilización procesos cognitivos.
- Hacer hincapié en los conceptos de aprendizaje y en las generalizaciones
- Promover la motivación intrínseca
- Determinar las características personales. (Pérez D. , 2013)

Estilos de aprendizaje

Según David Kold (1984) desarrollo estilos de aprendizaje sobre los que propuso algunas tipologías de alumnos. De acuerdo a la forma y preferencia en la que vinculan el material de estudio. Los clasificó en cuatro tipologías.

Activo: se refiere aquellos estudiantes que toman la iniciativa al involucrarse en su propio proceso de aprendizaje. Enfrentando desafíos y proponiéndose metas de aprendizaje.

Reflexivo: son ese tipo de estudiantes que analiza y evalúan muy bien sus alternativas antes de actuar ante un suceso les gusta reflexionar.

Teórico: apuntan su energía a indagar sobre un tema preguntando, comparando teorías y sacando conclusiones de lo investigado.

Pragmático: son aquellos estudiantes que ponen en práctica lo aprendido teóricamente. Y se destaca por su capacidad resolutive de los problemas que se le presenten. (Czapski, 2021)

Figura 5
Estilos de aprendizaje



Nota: Tomado de estilos de aprendizaje (2021)

2.4.4. Suma con centenas

Es una de las 4 operaciones básicas de la aritmética. La adición consiste en adicionar a un número A la cantidad indicada por el número B, por lo que se obtiene un número C.

El símbolo de la suma es el signo (+) y se coloca en medio de los números que se van a sumar (Eguiluz, 2000).

Partes de la suma

La suma está compuesta de tres partes definidas que son:

Sumandos: que son los números que se suman, pueden ser dos o más sumandos.

El signo más (+): es el símbolo que indica que la operación matemática corresponde a la suma y se utiliza el signo +.

Suma total: es el resultado de la suma de dos o más números. (Ponce, 2004).

En la siguiente imagen se muestra los elementos:

Figura 6
Partes de la suma



Nota: Tomado de mi salón de clases (2024)

Propiedades de la suma

Propiedad conmutativa: se origina en la palabra conmutar, que significa cambiar de orden de los sumandos, el resultado siempre será el mismo.

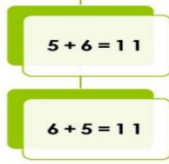
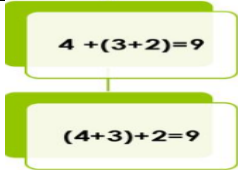
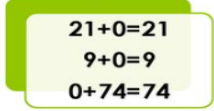
$$3 + 5 = 5 + 3 \Rightarrow 8 = 8$$

Propiedad asociativa: si se desea sumar más de dos o tres números, esto se puede agrupar de diferentes formas o maneras el resultado siempre será el mismo.

Propiedad del elemento neutro: para la suma el elemento neutro es el cero. Por lo que esta propiedad indica que todo número que se le sume 0, el resultado es el mismo número. (Arteta, 2000)

$$8+0=8$$

Tabla 3*Propiedades de la suma*

Propiedades de la suma		
Conmutativa	El orden de los sumandos no altera el total.	
Asociativa	Para sumar tres o más sumandos podemos agruparlos de distintas formas y siempre obtendremos el mismo resultado.	
Elemento neutro	El elemento neutro es el cero (0). Al sumar un número con el cero el resultado siempre será el mismo número.	

Nota: Tomado de mi salón de clase (2024)

Pasos de la suma

1. Ubica los números según en valor posicional.
2. Coloca el signo más (+) a la izquierda de las cifras y dibuja una línea en la parte inferior.
3. Primero sumamos las unidades, y si pasa de diez ponemos el sobrante en la parte de las decenas.
4. Luego sumamos las decenas y sumamos con lo que llevamos y si sobre pasa de diez pasamos sobre la columna de las centenas.
5. Finalmente procedemos a sumar la columna de las centenas y lo hacemos con las llevadas también si lo tenemos. (Aguilar, 2022)

2.4.5. Resta con centenas

La resta es una de las operaciones básicas de la matemática. Consiste en quitar una cantidad de otra, sustraer un determinado número de un conjunto. (Aguilar, 2022)

Partes de la resta

La resta está compuesta por tres partes:

Minuendo: es el numero al que vamos a sustraer o restar los elementos.

Sustraendo: es la cantidad de elementos que vamos a restar al minuendo.

Diferencia: es el resultado final obtenido de la resta o sustracción. (Bedoya y otros, 2020)

Figura 7

Términos de la resta

TÉRMINOS DE LA RESTA

$$\begin{array}{r} 185 \\ - 40 \\ \hline 145 \end{array}$$

El diagrama muestra la resta 185 menos 40 igual a 145. Las flechas indican que 185 es el Minuendo, 40 es el Sustraendo y 145 es la Diferencia.

Nota: Tomado de suma y resta (2024)

Propiedades de la resta

Propiedad del elemento neutro: al realizar una resta con 0 a cualquier número, el resultado siempre será el mismo número. Por ejemplo $3 - 0 = 3$

Propiedad de verificación: consiste en sumar la diferencia al sustraendo, que dará como resultado el valor del minuendo. Por ejemplo, $4 - 1 = 3$ ($3 + 1 = 4$)

Pasos de la resta

1. Lo primero es colocar las cantidades de acuerdo al valor posicional, uno debajo del otro.
2. Reviras que las unidades, decenas y centenas estén bien ubicadas.
3. Se debe comenzar a restar de derecha a izquierda, por la columna de las unidades.
4. Pero si el número de unidades del minuendo es inferior al sustraendo, tendremos que recurrir a pedir prestado una unidad a la columna de alado.
5. La diferencia es decir los resultados anotados debajo de cada columna de acuerdo a la posición. (Aguilar, 2022)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El presente estudio conto un diseño de investigación preexperimental con pre prueba y post prueba asignados aleatoriamente a un grupo, además, será de forma longitudinal debido a que se tomará los datos dos veces. De acuerdo a Hernández y Mendoza (2018), consiste “A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo” (p.163).

El estudio corresponde a un nivel de investigación correlacional dado que se verificará la relación entre la variable independiente El método heurístico con inteligencia artificial y la variable dependiente que es el proceso de enseñanza- aprendizaje de la suma y resta, por medio de la herramienta estadística chi- cuadrado. Según Hernández y Mendoza (2018) el principal propósito es conocer la relación entre dos variables, midiendo el grado de correlación en un contexto particular.

El enfoque de la investigación es cuali-cuantitativa dado que se hizo uso del enfoque cualitativo en razón que se describirá las variables de estudio que nos ayudará a comprender el fenómeno, aportando datos bibliográficos y documentales. Además, tuvo un enfoque cuantitativo porque se presentará la información por medio de tablas y herramientas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales para así validar los datos obtenidos.

El trabajo de investigación tuvo una modalidad tanto bibliográfica, de campo y documental. Será bibliográfica porque se hizo una búsqueda para la sustentación de las variables tanto en libros, revistas y artículos científicos que se verán reflejados en el marco metodológicos y antecedentes investigativos. Además, será de campo debido a que a través de la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de la información se obtuvo del lugar de estudio donde se investigó. Por último, será documental debido a que se pedirá el informe de las notas y también informe psicológico de los estudiantes que ayudará a guiar la investigación.

3.2.Población o muestra:

Debido a que la población es pequeña no se utilizó técnicas de muestreo. En el presente trabajo de investigación la población estuvo constituida por 11 estudiantes y 1 docente de tercer año de la unidad educativa “ABC” de tipo no probabilístico seleccionado así por el investigador. En el cual se trabajó con un solo paralelo. Según Arias Gonzales (2021), define a “La población como un conjunto finito o infinito de sujetos con características similares o comunes entre sí” (p.112).

3.3.Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

Hipótesis nula (Ho): El método heurístico con inteligencia artificial no aporta en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”.

Hipótesis alterna (H₁): El método heurístico con inteligencia artificial aporta en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”.

3.4.Recolección de información:

Para la recolección de la información, se utilizó la técnica de la prueba, empleando como instrumento un cuestionario que conto con 8 preguntas de ejercicios de suma y resta. El cuestionario fue previamente validado por un juicio de expertos en el área, que evaluaron la pertinencia del cuestionario a aplicar. Estuvo dirigido a los estudiantes de tercer año de educación general básica del Unidad Educativa “ABC”.

Para verificar la fiabilidad de los instrumentos, los resultados fueron tabulados e importados a SPSS para el cálculo de Alfa de Cronbach. Se aplico el estadígrafo a 8 preguntas a un total de 11 estudiantes.

Tabla 4*Alfa ce Cronbach del cuestionario de la suma y resta*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,709	11

Nota: Información tomada de los instrumentos de evaluación

Se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,709 que según la escala califica al instrumento como aceptable.

Las preguntas eran problemas de la vida real, abordando el tema de suma y restas con centenas, con el propósito de obtener datos confiables en dos momentos diferentes.

En la primera etapa se aplicó el pre test a toda la población de estudio. Posteriormente después de haber aplicado la metodología del método heurístico con inteligencia artificial, aplicado en 6 semanas con dos sesiones por semana, aquí se trabajó actividades acompañadas con aplicaciones que utilizaban IA, pero se dio mayor hincapié en la tercera fase (realizar el plan, resolución de operaciones) del método heurístico. Luego, se procedió a administrar el post test al grupo de estudio. Lo que permitió realizar una comparación entre los datos iniciales y los datos finales del grupo de estudio.

3.5.Procesamiento de la información y análisis estadístico:

Una vez que se concluyó con la etapa de recolección de datos, se procedió a organizar y resumir la información obtenida con el objetivo de extraer los datos relevantes. Para poder realizar este propósito, se utilizó softwares estadísticos como Excel y IBM SPSS, el cual posibilita la evaluación de la normalidad de los datos.

Tabla 5*Normalidad de los datos*

Medidas	grupo1	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
	pretest	,925	11	,359
	posttest	,856	11	,051

Nota: Datos obtenidos del pretest y posttest

Dado que la población es menor a 50 personas se aplicó la prueba de normalidad y se validó por medio de la escala de Shapiro-Wilk y se obtuvo como valores 0,359 en el pretest y 0,51 en el posttest. Entonces se puede decir que p-valor obtenido ($p=0,359-0,051$) es mayor 0,05. Este resultado confirma que los datos siguen una distribución normal.

Debido a que los datos siguen una consistencia normal se dio a la validación o rechazo de la hipótesis con el estadígrafo T-student. El análisis e interpretación de los datos se llevó a cabo a través del conocimiento del investigador en el ámbito educativo. Este proceso permitió extraer datos relevantes, se realizó la formulación de conclusiones y recomendaciones que están destinadas a contribuir a la educación y a futuras investigaciones.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Los siguientes resultados detallados a continuación son de la aplicación de un pretest y un postest a un grupo de estudiantes denominado grupo experimental. Al ser una población pequeña no se aplicó fórmulas de muestreo, ya que se contó con 11 estudiantes de tercer año para lograr el propósito de la investigación.

Para poder identificar el nivel de aprendizaje de la suma y la resta de los estudiantes, se aplicó una prueba de diagnóstico (pretest) y luego de la aplicación del Método heurístico con inteligencia artificial durante 6 semanas de clase se aplicó una prueba objetiva (postests) y evaluar la influencia de la metodología en el tema de suma y resta con los estudiantes de tercer año. La evaluación contó con 8 preguntas acerca de la resolución de problemas matemáticos basados en la suma y resta aplicando la metodología enseñada. Para la asignación de la calificación del test se consideró la escala de calificaciones del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI).

Tabla 6
Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes.	9.00-10.00
Alcanza los aprendizajes.	7.00- 8.99
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes.	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes.	Menor o igual a 4

Nota: tomado del RLOEI como escala de calificación.

Estos resultados se expresan dentro de la escala de calificación antes expuesta, que generalmente va desde 1 hasta 10, donde 10 representa el desempeño más alto y 1 el más bajo. El análisis de los resultados reveló áreas de dominio y otras áreas en las que se debe mejorar para que el aprendizaje sea óptimo.

Tabla 7*Calificaciones del pretest y postest*

Grupo experimental	Pretest	Pos test	Diferencia
Estudiantes 01	9	10	1
Estudiantes 02	10	10	0
Estudiantes 03	4	8,5	4,5
Estudiantes 04	8	9	1
Estudiantes 05	3	9	6
Estudiantes 06	8	9	1
Estudiantes 07	7	9	2
Estudiantes 08	5	7	2
Estudiantes 09	7	9	2
Estudiantes 10	4	8	4
Estudiantes 11	9	9	0

Nota: Resultados obtenidos de la aplicación del pretest y postes a los estudiantes de tercer grado (2024)

4.1.1. Calificaciones sin el uso del método heurístico con inteligencia artificial

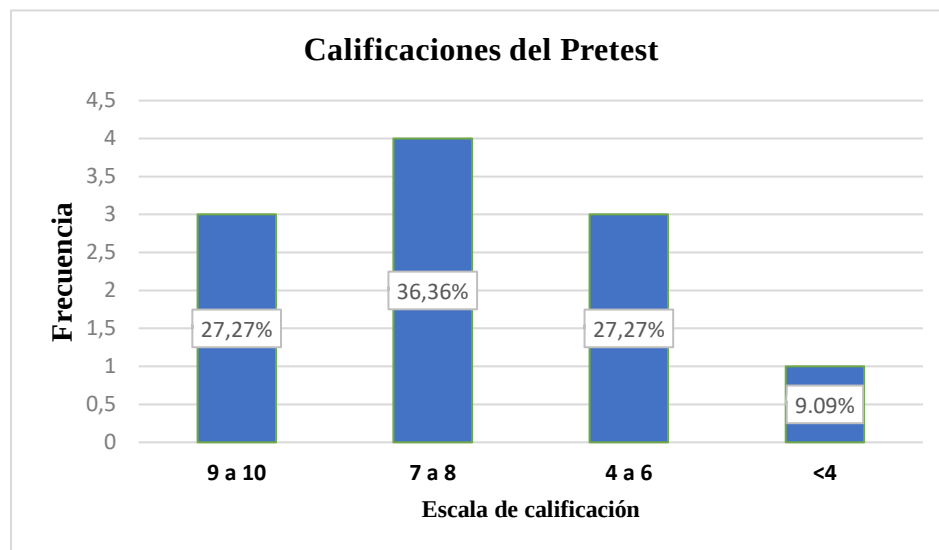
Tabla 8*Calificaciones del pre- test*

Escala de calificaciones	Frecuencia	Porcentaje %
9-10	3	27,27%
7-8	4	36,36%
4-6	3	27,27%
<4	1	9.09%
Total	11	100%

Nota: Datos obtenidos del pre- test aplicada a los estudiantes

Figura 8

Calificaciones del pretest



Nota: Datos obtenidos del pre- test aplicada a los estudiantes.

Análisis

Los 11 estudiantes correspondientes al 100% quienes resolvieron el pre-test, donde se muestra que 4 estudiantes que equivale al 36,36% obtuvieron calificaciones entre 7 a 8, mientras que 3 estudiantes que representa un 27,27% obtuvieron calificaciones entre 9 a 10 pero también 3 de ellos obtuvieron calificaciones entre 4 a 6 y 1 estudiante que comprende un 9,09% obtuvo una calificación menor a 4.

Interpretación

Como se puede evidenciar en la grafica los resultados del pretest que fue aplicado a los estudiantes de tercer año, con base en la escala de la RLOEI. Por lo tanto, se puede constatar que 4 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, 3 llegan a dominar los aprendizajes requeridos, 3 de ellos también están próximos a alcanzar los aprendizajes y 1 estudiante o alcanza los aprendizajes requeridos.

4.1.2. Con el uso del método heurístico con inteligencia artificial

Tabla 9

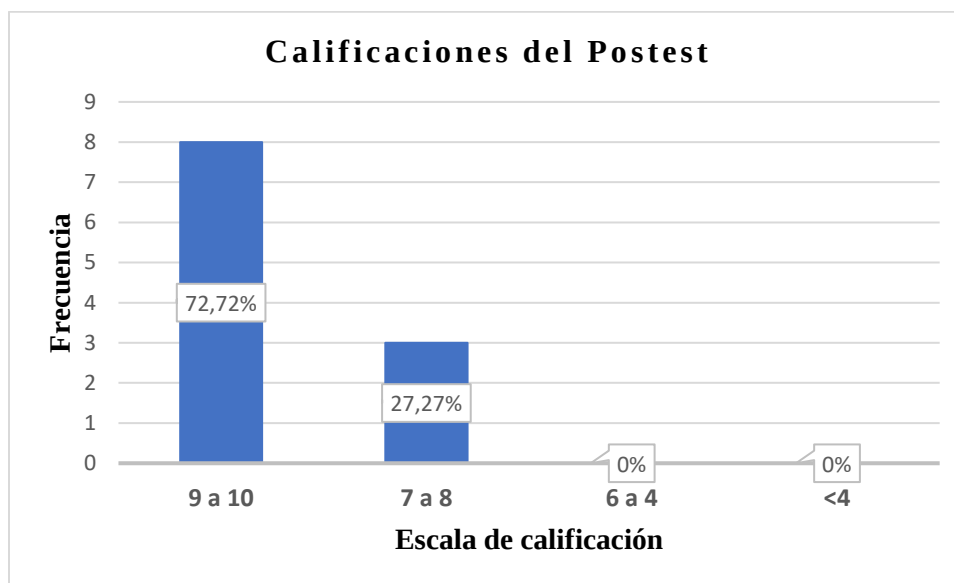
Calificaciones del pos- test

Escala de calificaciones	Frecuencia	Porcentaje %
9-10	8	72,72%
7-8	3	27,27%
4-6	0	0%
<4	0	0%
Total	11	100%

Nota: Datos obtenidos del pre- test aplicada a los estudiantes

Figura 9

Calificaciones del pos-test



Nota: Datos obtenidos del post- test aplicado a los estudiantes.

Análisis

Los 11 estudiantes correspondientes al 100% quienes resolvieron el post-test, se obtuvo que 8 de los estudiantes que equivale al 72,72% en la escala de 9 a 10 y 3 estudiantes que comprende el 27,27% en a escala de 7 a 8.

Interpretación

De acuerdo con la gráfica se puede evidenciar que los resultados del post test que fue aplicado a estudiantes de tercer año, se evidencio un mayor porcentaje ya que 8 estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, y mientras que 3 alcanzan los aprendizajes requeridos, debido a ello se puede concluir que con la aplicación del método heurístico con inteligencia artificial ayudo de manera significativa en sus calificaciones.

4.1.3. Comparación del pretest y posttest

Tabla 10

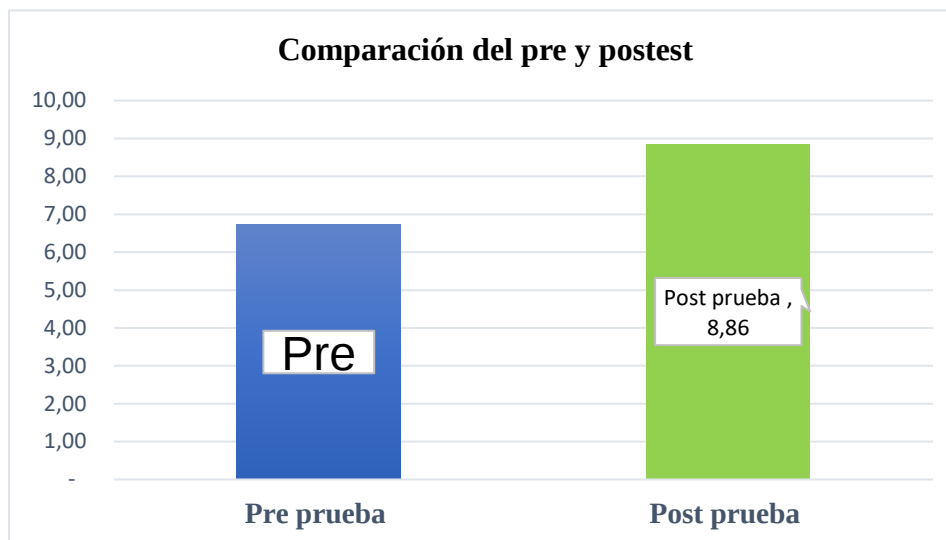
Comparación del pretest y posttest

	Pretest	Posttest
Número	11	11
Media	6,72	8,86
Mediana	7	9
Desv. Tip.	2,26	0,8
Rango	7	3
Mínimo	3	7
Máximo	10	10

Nota: Datos obtenidos del pretest y posttest

Figura 10

Medias del pretest y posttest



Nota: Datos obtenidos del pretest y posttest

Análisis

En la siguiente tabla se evidencia las notas de los estudiantes del experimental de la prueba de conocimientos de la suma y resta. En el pretest que parte desde el valor mínimo de 3 y su valor máximo de 10; cuyas calificaciones dan una media de 6,72, situando a los estudiantes en la escala de esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. Mientras en el posttest se tuvo un valor mínimo de 7 y un valor máximo de 10, las mismas que arrojan una media de 8,86, ubicando a los estudiantes en la escala de alcanza los aprendizajes requeridos.

Interpretación

Al momento de comparar las medias de los test se tiene como diferencia de 2,14 puntos en el posttest que hace notable la influencia del método heurístico con inteligencia artificial, que permitió que los estudiantes comprendan y que sus aprendizajes sean significativos y lo apliquen en contextos de la vida real. Reflejando un notable aumento en sus notas dentro de la escala propuesta por el RLOEI.

4.2. Comprobación de la hipótesis

4.2.1 Prueba de normalidad

Para la comprobación de la hipótesis del trabajo de investigación se aplicó la prueba de normalidad basado en los valores de Shapiro Wilk ya que esta prueba permite trabajar con una población menor a 50 individuos Para su decisión de rechazo o aceptación de la hipótesis nula se compara el valor de alfa ($\alpha=0,05$) con el valor estadístico de Shapiro Wilk. En caso de que el valor de alfa sea menor se rechaza la hipótesis nula que menciona que los datos siguen una distribución normal.

Planteamientos de las hipótesis:

HO= La variable presenta una distribución normal

H1= La variable presenta una distribución no normal.

Toma de decisión:

$H_0=p \geq 0,05$

$H_1=p < 0,05$

Tabla 11

Normalidad de los datos

Shapiro-Wilk				
	Grupo	Estadístico	Gl	Sig.
medidas	pretest	,925	11	,359
	posttest	,856	11	,051

Nota: Datos obtenidos del pretest y posttest

Los resultados obtenidos por medio de la aplicación de la prueba de Shapiro-Wilk y dado que el valor de P o significancia es 0,359 para el pretest y 0,051 para el posttest siendo mayor que $\alpha=0,05$ se concluye que los datos siguen una distribución normal y en consecuencia, para la prueba de hipótesis se utilizara el estadígrafo T de student para muestras relacionadas.

4.2.2 Método estadístico

La prueba de T student para muestras relacionadas (emparejadas) nos permite establecer la diferencia significativa entre un pre y pos test ya que compara datos cuantitativos de las medias de los resultados antes y después de la intervención.

Planteamiento de la hipótesis

Modo lógico

Hipótesis nula (H₀):

El método heurístico con inteligencia artificial no aporta en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”.

Hipótesis alterna (H₁):

El método heurístico con inteligencia artificial aporta en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”.

Modo estadístico:

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

Nivel de significancia

Nivel de significancia 5% ($\alpha=0,05$) y nivel de confianza del 95% (0,95)

Regla de oro: Cuando el valor de la significancia bilateral P es menor que $\alpha=0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: caso contrario, si el valor de la significancia bilateral es mayor que $\alpha=0,05$ se acepta la hipótesis nula.

Estadígrafo de prueba

T de student para una sola muestra

$$t = \frac{\bar{X}D}{\frac{SD}{\sqrt{n-1}}}$$

Donde:

$\bar{X}D$ = Media de las diferencias

SD= Desviación típica de las diferencias

N= Tamaño muestral

Cálculo de t en SPSS y grafico de distribución de la probabilidad

Tabla 12

Estadística de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Pres test	6,727	11	2,3703	,7147
	Post test	8,864	11	,8394	,2531

Nota: Elaborado a partir de los resultados del pre y pos test aplicado a los estudiantes.

Tabla 13

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Pres test & Post test	11	,658	,028

Nota: Elaborado a partir de los resultados del pretest y posttest

Tabla 14*Prueba de muestras emparejadas*

	Medi a	Desv. Desviació n	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
			Desv. Error promedi o	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferio r Superio r			
Pretest	-2,1364	1,9247	,5803	-3,4294 -,8433	-	1	,004
Postes					3,68	0	
t					1		

Nota: Resultado de la prueba T student de pre y pos test.

Decisión final

Puesto que el valor de la significancia bilateral $P=0,004$ es menor que $\alpha=0,05$, de acuerdo con la Regla de oro, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que expresa que: El método heurístico con inteligencia artificial aporta en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa “ABC”. Lo que se evidencia en las puntuaciones obtenidas por los estudiantes en el pretest (6,73) y en el posttest (8,86). Con estos resultados se determina que existe una diferencia significativa entre el antes y el después de la intervención, de 0,004 que demuestra una relación fuerte con el método heurístico con inteligencia artificial como estrategia de aprendizaje.

4.3. Discusión de resultados

Los resultados generados en la presente investigación evidencian que al ser implementado en el aula de clase el método heurístico con inteligencia artificial, con el uso de los recursos tecnológicos de la institución, se crea un aprendizaje significativo y además los estudiantes aprenden de una forma divertida, por lo que se evidenció un incremento de la media de 2,13 puntos en el post test comparado con la media del pretest, estos resultados concuerdan con lo que

menciona García y Salazar (2019) en su artículo científico titulado “Método heurístico “OERE” para mejorar la resolución de problemas del área de matemática” al aplicar se obtuvo en su media de su post test 4,2 de diferencia, demostrando que el método heurístico con inteligencia artificial, en el aprendizaje de la matemática ayuda a resolver de diversas formas y de una manera ordenada los problemas matemáticos propuestos.

Además, el método heurístico con inteligencia artificial sigue la línea del constructivismo ya que estimula a que los estudiantes creen sus propias formas de resolución de un problema, aplicando las habilidades que ha adquirido en sus años de estudio. Con estos antecedentes que concuerdan con la investigación de García y Medina (2023) que menciona que es preciso dotar a los estudiantes con herramientas que le permitan resolver los problemas, debido a ello está desarrollando el pensamiento crítico y creativo. Así no se caiga en la implementación de procesos repetitivos y mecánicos, sino crear sus propias formas de resolver permitiendo la construcción del conocimiento, el cual es siendo guiado por el docente.

Además, en la actualidad se está utilizando la tecnología como una estrategia de enseñanza, debido a ello se ha hecho uso de la inteligencia artificial para reforzar los conocimientos, pero además se debe tener en cuenta que muchos de los docentes señalan que se debe crear una forma responsable y ética del uso de inteligencia artificial. Así como lo señala Vera Fernando (2023) la integración de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza- aprendizaje hace que el aprendizaje sea mucho más personalizado y se ajuste al estilo de aprendizaje de cada estudiante, pero además es preocupante la falta de responsabilidad y ética al usar este tipo de herramientas por parte de los estudiantes por lo que se debe inculcar un uso responsable de la misma.

Además, el uso de inteligencia artificial ha permitido que se creen nuevos métodos de enseñanza esto ha permitido que se deje de lado la educación tradicional, esto ha brindado nuevas herramientas a los docentes. Así, como lo menciona Delgado de Frutos et al. (2024) que el profesorado está preocupado en crear recursos más atractivos que motiven al alumnado y opinan que la inteligencia artificial es una aliada que puede promover con este fin. Al ser una forma nueva y fácil que ayuda a crear recursos y materiales. Pero además les preocupa el uso inadecuado de

este tipo de herramienta por parte de los estudiantes que quizás puede afectar en el desarrollo de sus habilidades y destrezas, quizás afectando que sean personas críticas y adquirir sus propios conocimientos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.

5.1. Conclusiones

Además, se alcanzó el objetivo general al establecer una relación entre las variables, específicamente entre el método heurístico con inteligencia artificial y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta, obteniendo un coeficiente de 0,004. Este valor sugiere que existe una relación significativa entre ambas variables, aunque de carácter débil, lo que indica que el método heurístico con inteligencia artificial tiene un impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estas operaciones matemáticas.

En conclusión, se ha fundamentado teóricamente tanto la variable independiente, que es el método heurístico con inteligencia artificial, como la variable dependiente, que es el proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y resta, abordado en el marco teórico. El método heurístico con inteligencia artificial se define como una estrategia en la que el estudiante tiene la oportunidad de desarrollar y aplicar sus propias formas de resolución de problemas. Por otro lado, el proceso de enseñanza-aprendizaje implica la interacción dinámica entre el docente, el estudiante y las herramientas tecnológicas, favoreciendo una comprensión profunda y la adquisición de habilidades matemáticas de manera autónoma y creativa.

Se diseñó y elaboró una guía para la implementación del método heurístico con inteligencia artificial, considerando las debilidades específicas de los estudiantes de tercer grado. Para ello, se planificaron diversas actividades que integran el uso de la inteligencia artificial, con el objetivo de facilitar la comprensión de la suma y resta de centenas. Estas actividades fueron cuidadosamente estructuradas para reforzar los conceptos clave y proporcionar a los estudiantes herramientas interactivas que favorecieran su aprendizaje y resolución de problemas matemáticos.

Por medio de una evaluación diagnóstica (pre test) se midió el nivel de aprendizaje de las operaciones de suma y resta de los estudiantes de tercer grado de EGB, obteniendo como media 6,73 puntos sobre 10. Según la escala RLOEI los estudiantes están próximos a alcanzar los

aprendizajes requeridos evidenciando dificultades en la suma y resta. Luego de haber aplicado el pots test se midió el nivel de aprendizaje que se tuvo luego de haber aplicado el método heurístico con inteligencia artificial, se obtuvo una media de 8,86 puntos sobre 10. Según la escala RLOEI los estudiantes alcanzan los aprendizajes lo que evidencio que si influye el método en el aprendizaje.

5.2. Recomendaciones

Las fuentes de información utilizadas para fundamentar teóricamente la investigación fueron seleccionadas cuidadosamente, asegurando que sean actualizadas y confiables. Esto garantiza que la investigación sea veraz y fidedigna, ofreciendo una base sólida para aquellos que deseen profundizar en el tema o llevar a cabo futuras investigaciones en el área.

Incorporar nuevas estrategias en el proceso de enseñanza- aprendizaje requiere que el docente se actualice de forma permanente para así poder estar a la par de las exigencias actuales y al avance tecnológico. Debido a que es un requerimiento en nuestra sociedad y poder desenvolvernos en el ámbito educativo de manera eficaz.

Para comenzar una investigación y comprender la situación real de un grupo, se recomienda iniciar con un pretest. Este sirve como punto de partida, proporcionando una base de datos inicial que permite conocer el nivel de conocimiento o las dificultades del grupo. Además, el pretest ofrece una visión clara sobre cómo se debe intervenir y enfocar la estrategia de investigación en función de las necesidades específicas del grupo de estudio.

El uso del método heurístico implica seguir una serie de pasos clave: en primer lugar, se debe analizar detenidamente el enunciado del problema antes de intentar resolverlo, identificando los datos relevantes y las incógnitas. Una vez comprendido el problema, es recomendable desarrollar un plan claro y estructurado, que incluya las estrategias matemáticas adecuadas. Finalmente, se deben realizar las operaciones necesarias para obtener las soluciones y responder a las preguntas planteadas en el problema.

5.3. Bibliografía

- Aguilar, M. (2022). *Desafíos Matemáticos*. Ciudad de México: Martín Aguilar.
<https://libros.conaliteg.gob.mx/2022/P3DMA.htm#page/2>
- Alcivar, E., García, B., & Zambrano, D. (2023). Tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de las competencias digitales en los estudiantes. *Polo del conocimiento*, 977-994.
- Alsina, À., & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7-32. https://go-gale-com.uta.lookproxy.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=66a19a8f-464a-438b-a33e-dab527642b84&hitCount=1141&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=18&docId=GALE%7CA221919820&doc
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa: Enfoque consulting EIRL.
- Arteta, J. (2000). *Los Fraccionarios en Primaria*. Editorial Universidad del Norte.
https://www.google.com.ec/books/edition/Los_Fraccionarios_en_Primaria/-cNGBAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Bedoya, J., Echeverri, J., & González, L. (2020). La evaluación para el aprendizaje de la matemática mediada por aplicaciones móviles. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, 1-6. <https://research-ebsco-com.uta.lookproxy.com/c/ra5eop/viewer/pdf/i6mqau5lvr>
- Breyer, G. (2007). *Heurística del diseño*. Buenos Aires: Ediciones FADU.
https://www.google.com.ec/books/edition/Heur%C3%ADstica_del_dise%C3%B1o/KaL2IuWr-hsC?hl=es&gbpv=0

- Cabanillas, J., Veríssimo, S., & González, R. (2020). Contraste en la percepción sobre el uso de una plataforma virtual para la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*, 33-47. https://go-gale-com.uta.lookproxy.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=75e4cdc5-5c4c-4add-a7ef-2e5861013adc&hitCount=1141&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=17&docId=GALE%7CA647431004&doc
- Cáceres, M., Moreno, J., & León, J. L. (2020). Reflexiones y perspectivas sobre la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en la educación media superior mexicana. *Filosofía de la Educación*, 277-301. https://go-gale-com.uta.lookproxy.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=04711840-4314-4569-9851-49808c501bb6&hitCount=1141&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=29&docId=GALE%7CA678980724&doc
- Conde, L., & Chamba, L. (2022). Impacto de la inteligencia artificial.
- Czapski, M. (2021). *¿Cómo estudiar exitosamente?* Buenos Aires: Lugar Editorial S.A. <https://www-alphaeditorialcloud-com.uta.lookproxy.com/reader/como-estudiar-exitosamente-1665700870?location=4>
- DÉBORA, M., CUELI, C., & RODRÍGUEZ, P. (2017). INTERVENCIÓN EN DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: INCIDENCIA DE LA GRAVEDAD DE LAS DIFICULTADES. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 293-315. https://go-gale-com.uta.lookproxy.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=8d891e91-70bc-495d-aa09-04fbdf463d3&hitCount=1141&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=15&docId=GALE%7CA689123889&doc

- del Río, L. S., Sanz, C., & Búcarí, N. (2019). Alternate title: Incidencia de un material didáctico hipermedial para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. *JOURNAL OF NEW APPROACHES IN EDUCATIONAL RESEARCH*, 50-60.
<https://www.proquest.com/docview/2553579026/fulltextPDF/9668FBB192B24726PQ/8?accountid=36765>
- Delgado de Frutos, N., Campo Carrasco, L., & Sainz de la Maza, M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado*, 207 - 224.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85187389052&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b3663ecd0ca6852da343b394f8060de7&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28inteligencia+artificial+en+la+educacion%29&sl=54&sessionSearchId=b3663ecd0ca6852da343b3>
- Díaz, N., & Cano, E. V. (2022). *Inteligencia Artificial y Formación Docente en Ecologías de Aprendizaje*. Madrid: Dykinson. [//ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/detail.action?docID=30477632](https://ebookcentral.proquest.com/lib/uta-ebooks/detail.action?docID=30477632).
- Eguiluz, M. (2000). *Fracciones un quebradero de cabeza?* Ediciones Novedades Educativas.
<https://www.google.com.ec/books/edition/Fracciones/lm3B15RrgNAC?hl=es&gbpv=0>
- García, O., & Medina, C. (2023). Eficacia del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de educación básica regular. *Revista Hacedor*.
<https://revistas.uss.edu.pe/index.php/HACEDOR/article/view/2422/2888>
- García, O., & Salazar, W. (2019). Método heurístico “OERE” para mejorar la resolución de problemas del área de matemática. *Hacedores*, 12-25.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9141672>

- Guizado, J., & Ortiz, J. (2022). Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural. *Edutec*, 36-49. <https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85146395573&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a9938ce781044f58f319fd3bfb72660e&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28ense%C3%B1anza+aprendizaje+de+la+matematica%29&sl=51&sessionSearchId=>
- Heredero, C. d. (2004). *Ilustraciones de la aplicación de las tecnologías de información en la empresa española*. Madrid: ESIC Editorial. https://www.google.com.ec/books/edition/Ilustraciones_de_la_aplicaci%C3%B3n_de_las_t/cswZknbMzOMC?hl=es&gbpv=1
- Heredia, Y. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey. https://www.google.com.ec/books/edition/Teor%C3%ADas_del_aprendizaje_en_el_contexto/5-LuDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Hernández, D. (2018). *El aprendizaje y sus teorías*. Hiriappa B. https://www.google.com.ec/books/edition/El_aprendizaje_y_sus_teor%C3%ADas/W95YDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Ciudad de Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Huerta, M. (2023). Efectividad del método heurístico en la resolución de problemas matemáticos en el segundo año de la Educación Media del Centro Regional De Educación “Juan E. O’Leary” Concepción, Año 2023. *Revista Científica Humanidades.*, 79-93. <https://revistas.unc.edu.py/index.php/fhyce/article/view/149/89>
- Isaza, L., & Escobar, J. (2023). Incidencia de un material didáctico hipermedial para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. *Revista Interamericana de Investigacion, Educacion y*

- Pedagogia*,, 373-397.
<https://www.proquest.com/docview/2971974928/9668FBB192B24726PQ/4?accountid=36765&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- Jiménez, M. (2001). *Aprendo Facil y rapido*. desconocido: e-libro.net. <https://elibro-net.uta.lookproxy.com/es/ereader/uta/80359>
- Juliao, C. G. (2014). *Pedagogía praxeológica y social: Hacia otra educación*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://www-digitaliapublishing-com.uta.lookproxy.com/viewepub/?id=131715>
- Loyes, C. (1993). *La matemática*. UPCO. https://www.google.com.ec/books/edition/La_matem%C3%A1tica/g1p8ypQJAYUC?hl=es&gbpv=1
- Mena, A., Vazquez, E., & Fernández, E. (2024). La inteligencia artificial y su producción científica en el campo. *Formación Universitaria*, 155-164. <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v17n1/0718-5006-formuniv-17-01-155.pdf>
- Meneses, M. (2019). Método de Pólya como estrategia para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona proxima*, 7-25. <https://orcid.org/0000-0001-7038-2532>
- Moral, S., Ruiz, F., & Cebrian, M. (2023). Análisis de chatbots de inteligencia artificial y satisfacción en el aprendizaje en educación matemática. . *Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, 1-14. <https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/results/references.uri?sort=cp-f&src=r&imp=t&sid=ba1c62f396d2a31e67980344e4ed41fe&sot=rec&sdt=citedreferences&sl=19&s=CITEID%2885182650262%29&origin=recordpage&citingId=2-s2.0-85182650262&citeCnt=1&txGid=85eba0f6f6>

- Ortiz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U. https://www.google.com.ec/books/edition/Modelos_pedag%C3%B3gicos_y_teor%C3%ADas_del_apre/NT0jDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Peralta, J. (1995). *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. Huerga y Fierro. https://www.google.com.ec/books/edition/Principios_did%C3%A1cticos_e_hist%C3%B3ricos_par/VrYFiZyTXVUC?hl=es&gbpv=0
- Pérez, A., Quero, O., & Bravo, J. L. (2021). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la. *Revista Educación*, 1-19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44064134007>
- Pérez, D. (2013). *Didáctica de las Matemáticas*. Málaga: (Interconsulting Bureau S.L. <https://www-digitaliapublishing-com.uta.lookproxy.com/viewepub/?id=109604>
- Ponce, H. (2004). *Enseñar y aprender matemática*. Novedades Educativas. <https://www.google.com.ec/books/edition/Fracciones/lm3B15RrgNAC?hl=es&gbpv=0>
- Ramón, J. A., & Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Informacion Tecnologica*, 257-268. https://go-gale-com.uta.lookproxy.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&retrievalId=aae4722e-8ea2-445f-bbd7-699dab1fe6c0&hitCount=1141&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=56&docId=GALE%7CA597060021&doc
- Rico, A. (2020). *Epistemologías de la didáctica: sentido y aplicaciones en las prácticas investigativas y de*. Bogotá: Ediciones USTA. <https://www-digitaliapublishing-com.uta.lookproxy.com/viewepub/?id=111971>

- Rico-Bautista, N., Medina-Cárdenas, Y., & Rico-Bautista, D. (2023). Lego y Fischer techniek como recurso de juego didáctico en la enseñanza de la matemática en educación media. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacion*, 450-464. <https://www.proquest.com/docview/2828430765/9668FBB192B24726PQ/11?accountid=36765&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- Rodríguez, M. L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Ediciones octaedro, s.L. <https://www-digitaliapublishing-com.uta.lookproxy.com/viewepub/?id=14780>
- Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y metodos de enseñanza*. Madrid: Universidad nacional de educación a distancia de Madrid. <https://elibro-net.uta.lookproxy.com/es/ereader/uta/129726>
- Taha, H. A. (2004). *Investigacion de las operaciones*. Colombia: Pearson Education. https://www.google.com.ec/books/edition/Investigacion_de_operaciones/3oHztjMSuL8C?hl=es&gbpv=1&dq=libros+del+metodo+heuristico&pg=PA9&printsec=frontcover
- Trujillo, L. M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. Bogotá: Fondo editorial Areandino.
- Universidad Nacional de Rosario. (1988). *La didáctica de la matemática: sus bases psicológicas*. Chicago: Euned. https://www.google.com.ec/books/edition/Did%C3%A1ctica_de_la_Matem%C3%A1tica/1x-rhaxp9VUC?hl=es&gbpv=1
- Valverde, J., & Lucía, S. (2020). Método heurístico de George Pólya en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado sexto. *Unimar*, 113-141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8083729>
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *REVISTA ELECTRÓNICA TRANSFORMAR*, 17-34. <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84/44>

- Vives, S. (2006). *Matemáticas para el siglo XXI*. España: Universitat Jaume I.
https://google.com.ec/books/edition/Matem%C3%A1ticas_para_el_siglo_XXI/Q7krYm2vX-4C?hl=es&gbpv=0
- Zenteno, F., Carhuachín, A., & Rivera, T. (2019). Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco. *Horizonte de la Ciencia*, 178-190.
<https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/596/839>
- Zumba, A. (2022). *El método heurístico en la resolución de problemas de razonamiento matemático*. Proyecto de investigación, Ambato.
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/78189.pdf>
- Zuñiga, R., Cacha, Y., & Iraola, I. (2023). Uso del Simulador PHET para la Enseñanza – Aprendizaje de una Competencia Matemática en Educación Primaria. *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacion*, 536-547. <https://www-scopus-com.uta.lookproxy.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85162773099&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=894831ef8e88bfa0bc8fd8d4d46076b5&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28ense%C3%B1anza+aprendizaje+de+la+matematica%29&sl=53&sessionSearchId=>

5.4. Anexos

ANEXO 1 CARTA DE COMPROMISO



CARTA DE COMPROMISO



Ambato, 03/06/2024

Doctor
Víctor Hernández
Presidente de la Unidad de Titulación de Posgrado
Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

Yo Lorena del Pilar ~~Chasi Andanchi~~ en mi calidad de Rectora de la Unidad Educativa "ABC", me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Proyecto de Desarrollo bajo el Tema: "El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa "ABC", propuesto por la estudiante Raquel Silvana Villacis Freire, portadora de la Cédula de Ciudadanía 1804602793, estudiante de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática, Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.

.....
Lorena del Pilar ~~Chasi Andanchi~~
No cédula: 1804782017
No celular: 0999409501

ANEXO 2 INSTRUMENTOS

UNIDAD EDUCATIVA "ABC" ACTIVIDADES CURRICULARES

NOMBRE: _____

DOCENTE: Lic. Raquel Villacis

GRADO: tercero

FECHA: _____

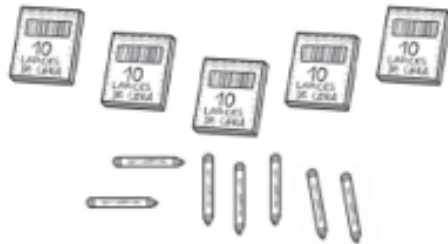
TEMA: Matemática

INDICACIONES GENERALES:

- Utilizar lápiz y números claros.

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos lápices de colores hay?



A= 57 lápices B= 75 lápices C= 50 lápices D= 70 lápices

2. ¿Cuál de las siguientes sumas no suma noventa y ocho?

A. $50 + 40 + 8$

B. $10 + 10 + 8$

C. $90 + 8$

D. $10 + 25 + 60 + 3$

3.- Si sumas $45 + 0$, obtienes

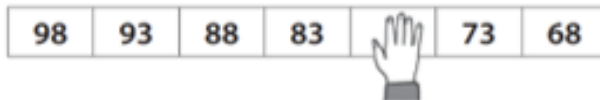
A) 450

B) 405

C) 45

D) 40

4.- ¿Cuál numero falta en esta cinta?



A= 70

B=78

C=72

D=5

5.- Cuenta las monedas y escribe cuanto dinero hay en total.



Total:

Resolver los siguientes problemas matemáticos:

6.-En un gallinero hay 65 gallinas. 21 son de color café y las demás son blancas.
¿Cuántas gallinas blancas hay en el gallinero?

- A. 44 gallinas blancas.
- B. 86 gallinas blancas.
- C. 65 gallinas blancas.
- D. 21 gallinas blancas.

7.-El bus venía con 49 pasajeros y en la primera parada bajaron 13 pasajeros.
¿Cuántos pasajeros lleva ahora el bus?

- A. 56 pasajeros.
- B. 46 pasajeros.
- C. 40 pasajeros.
- D. 36 pasajeros.

8.-Anita tiene 73 dólares en su mochila y 5 dólares en su bolsillo. ¿Cuánto dinero tiene Anita?

- A. 68 dólares.
- B. 78 dólares.
- C. 123 dólares.
- D. 735 dólares.

UNIDAD EDUCATIVA "ABC"
ACTIVIDADES CURRICULARES

NOMBRE: _____

DOCENTE: Lic. Raquel Villacis

GRADO: tercero

FECHA: _____

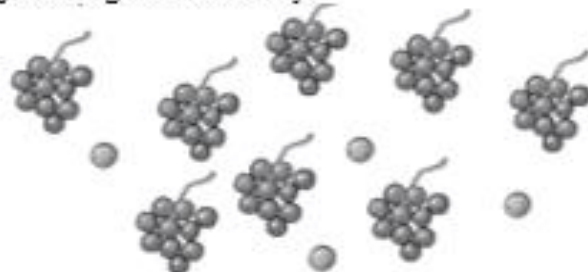
TEMA: Matemática

INDICACIONES GENERALES:

- Utilizar lápiz y números claros.

1. Observe la imagen. Cada uno de los racimos de una tiene 10 granos.

¿Cuántos granos de una hay?



A= 80 granos B= 48 granos C= 84 granos D= 40 granos

2. Cada una de estas tiras tiene 10 aspirinas. ¿En cuál de los dibujos hay veinticuatro pastillas



3. Melisa no sabe cuánto dinero tiene. ¿Le ayudarías a contar?



Melisa tiene \$:

Resuelva el siguiente problema aplicando el formato.

Problema 1:

En la caja que se observa hay 24 caramelos. La tapa no permite verlos todos. ¿Cuántos caramelos están tapados?



Datos	Operación												Respuesta
Razonamiento													

Problema 2:

Sarita tenía 167 láminas. Jugando ganó 28 y Martina le regaló 40 por su cumpleaños.

¿Cuántas láminas tiene ahora Sarita? Coloque los datos

Datos

Problema 3:

Ana compró un pastel que le costó \$ 14, y dos jugos de \$3 cada uno para un cumpleaños.

¿Cuánto dinero gastó en total?

Datos	Operación												Respuesta
Razonamiento													

Problema 4:

Mario tiene una caja de chocolates de 34 unidades si se come 4 y regala a su hermana 3 y a sus papás 10 ¿cuántos chocolates le sobran en la caja?

Datos	Operación														Respuesta
Razonamiento															

Problema 5:

Carlos tiene 46 canicas y decidió jugar contra Luis y perdió 19 canicas ¿Cuántas canicas le sobraron a Carlos?

Datos	Operación														Respuesta
Razonamiento															

ANEXO 3 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río ~~Cayambe~~, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "PREPRUEBA A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: "

TÍTULO DEL TRABAJO

"El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en tercer año de la Unidad Educativa "ABC"".

AUTOR/A: Raquel Silvana Villacis Freire

1D- DEFICIENTE

2R- REGULAR

3B- BUENO

4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1.PREGUNTA				X				X				X				X
2.PREGUNTA				X				X				X				X
3. PREGUNTA				X				X				X				X
4 PREGUNTA				X				X				X				X
5 PREGUNTA				X				X				X				X
6 PREGUNTA				X				X				X				X
7. PREGUNTA				X				X				X				X
8. PREGUNTA				X				X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río ~~Pavamayo~~, Ambato - Ecuador

Observaciones:



Realizado por:
Lic. Raquel Villacis
CI: 1804602793

Validado por:
Lic. Carlos Hernández M.Sc.
C.I.: 1804802716



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
 Avda. Los Chasquis y Río Puyumayo, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "POST PRUEBA A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: "

TÍTULO DEL TRABAJO

"El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en tercer año de la Unidad Educativa "ABC"".

AUTOR/A: Raquel Silvana Villacis Freire

1D- DEFICIENTE

2R- REGULAR

3B- BUENO

4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1.PREGUNTA				X				X				X				X
2.PREGUNTA				X				X				X				X
3. PREGUNTA				X				X				X				X
4 PREGUNTA				X				X				X				X
5 PREGUNTA				X				X				X				X
6 PREGUNTA				X				X				X				X
7. PREGUNTA				X				X				X				X
8. PREGUNTA				X				X				X				X



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río Puyumayo, Ambato - Ecuador

Observaciones:



Realizado por:
Lic. Raquel Villacis
CI: 1804602793

Validado por:
Lic. Carlos Hernández M.Sc.
C.I.: 1804802716



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "PREPRUEBA A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA
 INVESTIGACIÓN: "

TÍTULO DEL TRABAJO

"El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en tercer año de la
 Unidad Educativa "ABC"".

AUTOR/A: Raquel Silvana Villacis Freire

1D- DEFICIENTE

2R- REGULAR

3B- BUENO

4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1.PREGUNTA				x				x				x				x
2.PREGUNTA				x				x				x				x
3. PREGUNTA				x				x				x				x
4 PREGUNTA				x				x				x				x
5 PREGUNTA				x				x				x				x
6 PREGUNTA				x				x				x				x
7. PREGUNTA				x				x				x				x
8. PREGUNTA				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

Observaciones:



Realizado por:
Lic. Raquel Villacis
C.I: 1804602793

Validado por:
Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster
C.I. 1803114345



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "POST PRUEBA A ESTUDIANTES" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: "

TÍTULO DEL TRABAJO

"El método heurístico con inteligencia artificial en el proceso de enseñanza -aprendizaje de la suma y resta en tercer año de la Unidad Educativa "ABC"".

AUTOR/A: Raquel Silvana Villacis Freire

1D- DEFICIENTE

2R- REGULAR

3B- BUENO

4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1.PREGUNTA				x				x				x				x
2.PREGUNTA				x				x				x				x
3. PREGUNTA				x				x				x				x
4 PREGUNTA				x				x				x				x
5 PREGUNTA				x				x				x				x
6 PREGUNTA				x				x				x				x
7. PREGUNTA				x				x				x				x
8. PREGUNTA				x				x				x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, COHORTE 2019
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

Observaciones:

Realizado por:

Lic. Raquel Villacís

C.I. 1804602793



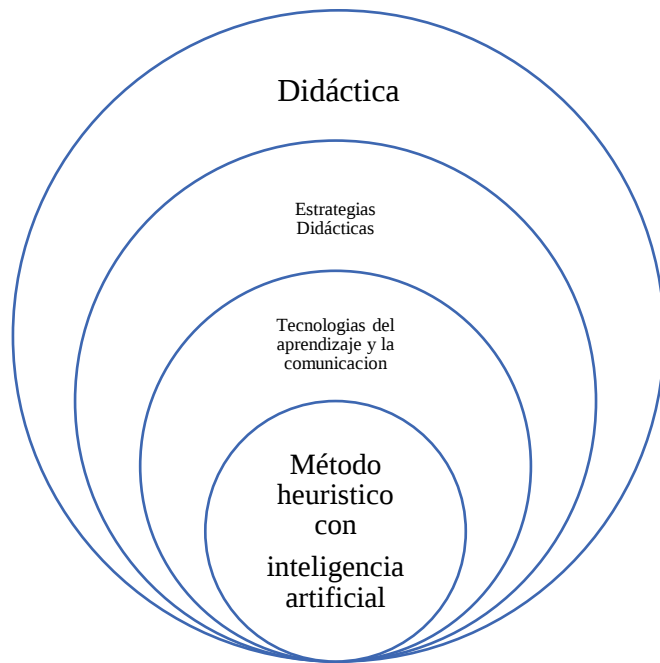
Escaneo el código QR para
verificar la autenticidad de la
firma digital.
**MENTOR JAVIER
SANCHEZ GUERRERO**

Validado por:

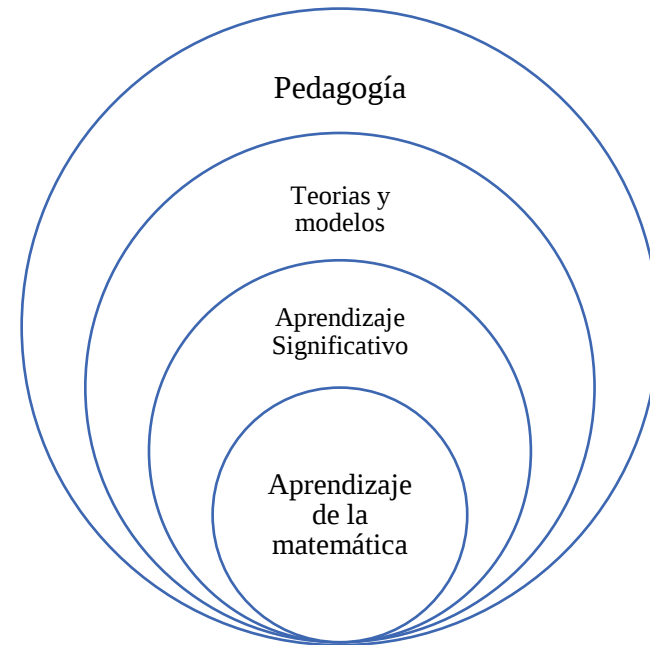
Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster

C.I. 1803114345

ANEXO 4 Categorización de variables



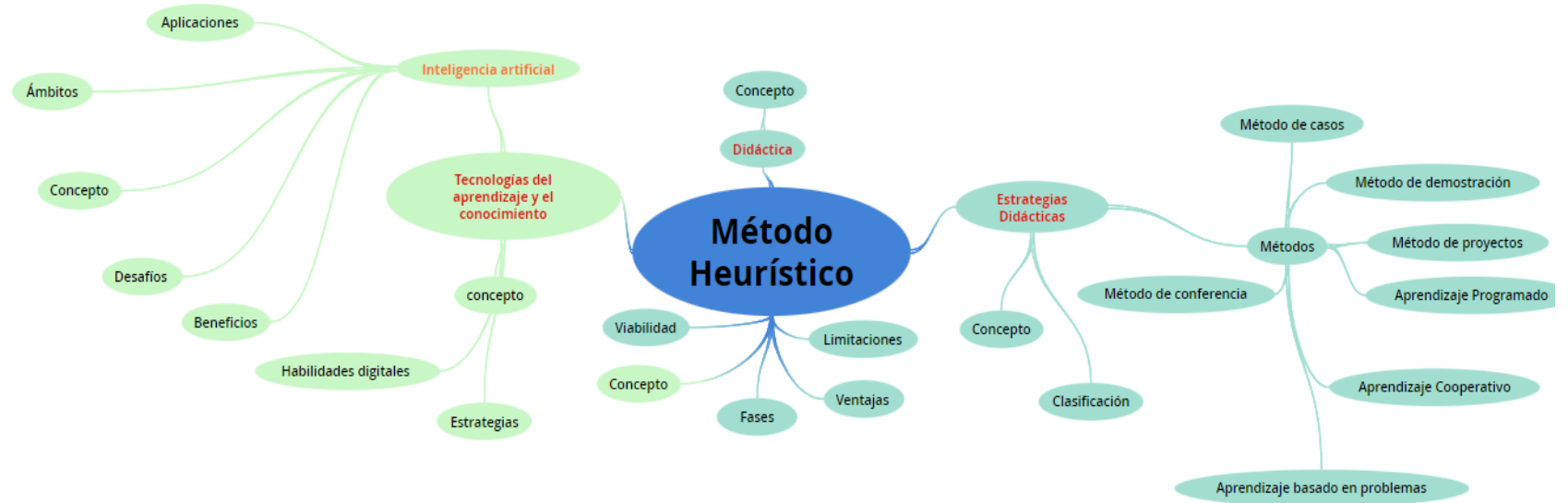
← **Variable independiente**



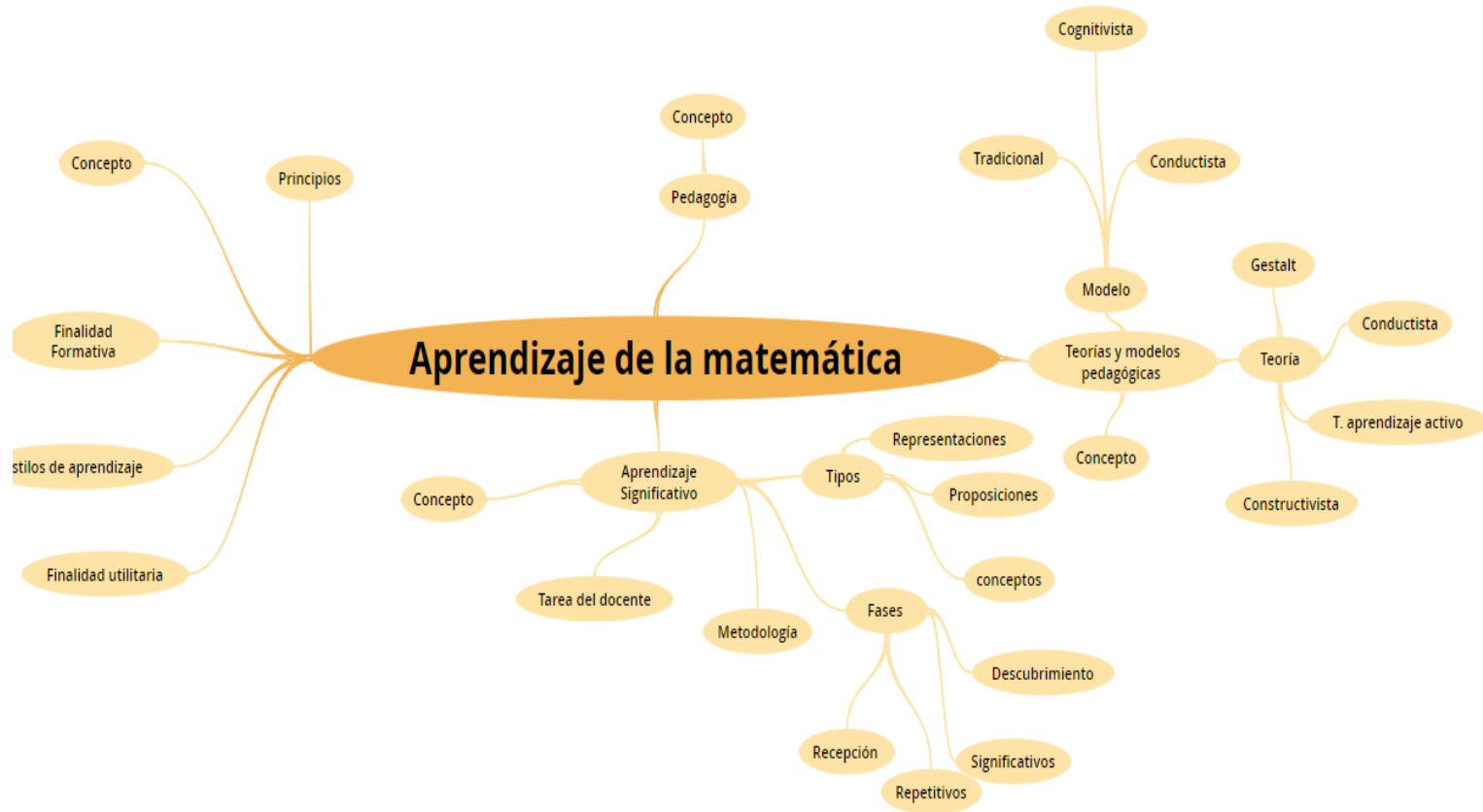
Variable dependiente

ANEXO 5 Red de ideas

Variable independiente



Variable dependiente



CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

Guía de implementación del método heurístico para potenciar el aprendizaje.

6.2. Descripción

Esta guía fue diseñada con algunas actividades y estrategias utilizadas en el presente proyecto de investigación para incentivar el uso del método heurístico apoyado con la inteligencia artificial, en los estudiantes de tercer año de educación básica de la Unidad Educativa “ABC”. Contiene 6 actividades en relación a la suma y resta. Las actividades aquí plateadas son innovadoras e interesantes para captar la atención de los estudiantes y potenciar el aprendizaje significativo y duradero. Las actividades que están planteados pueden ser adaptadas a cualquier nivel de educación.

6.3. Desarrollo de la propuesta

GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Introducción

La heurística es una buena herramienta para la resolución de problemas y el aprendizaje, especialmente en áreas que requieren creatividad y pensamiento crítico. El método heurístico se deriva del término alemán *heuriskein* que significa encontrar e implica el uso de estrategias y técnicas para explorar y experimentar con diversos problemas. La heurística promueve la flexibilidad y la adaptabilidad, lo que permite a las personas explorar nuevas ideas mediante la experimentación y el análisis, en lugar de seguir un camino fijo.

Este método es especialmente beneficioso para quienes aprenden matemáticas y resuelven problemas complejos, ya que permite a estudiantes y profesionales explorar múltiples soluciones y obtener una comprensión más profunda del proceso. El enfoque heurístico fomenta el desarrollo de habilidades críticas como la resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento independiente.

Esta guía explicará el método heurístico con ejemplos claros y los pasos seguidos para explicar su aplicación en contextos educativos y prácticos.

Fases del método heurístico

El método heurístico creado por Pólya consta de 4 pasos:

1. **Entender el problema:** se analiza detalladamente el enunciado hasta fijar con precisión la incógnita, los datos y las condiciones.
2. **Imaginarse el plan:** se debe establecer un plan que conduzca a la solución. Es necesario recurrir a la intuición e imaginación en búsqueda de la solución.
3. **Realizar el plan:** consiste en ejecutar el plan. Para ello se debe efectuar las operaciones y demostraciones necesarias ya sean geométricas, aritméticas o algebraicas.
4. **Revisión crítica:** aquí se realizará una revisión crítica del trabajo realizado en los pasos anteriores.

Actividad 1

Tema: Sumas y restas con un robot virtual

Objetivo: Enseñar a los estudiantes a resolver problemas de sumas y restas por medio de un juego interactivo con un robot virtual.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales

- Computadora con acceso a internet.
- Acceso a la página web **Math playground**
- Cuaderno
- Lápices y colores

Pasos

*Inicio

Dinámica “BÚSQUEDA DEL TESORO”

OBJETIVO: Familiarizar a los estudiantes con la suma y la resta de una forma divertida.

Materiales:

- ✓ Tarjetas con números
- ✓ Tarjetas con las operaciones de suma y resta
- ✓ Un mapa del tesoro
- ✓ Un tesoro o premio

Procedimiento:

1. Dar una breve explicación sobre el juego que consiste en cada estación resolver un acertijo matemático y lo harán en equipos y así hasta llegar al tesoro.
2. Dividir a los estudiantes en equipos.
3. Presentar el mapa del tesoro y la estaciones.
4. En cada estación habrá un problema matemático utilizaran las tarjetas para resolver
5. El equipo que llegue primero gana el tesoro.

*Consolidación

Actividades:

1. **Definir el Problema:** Los estudiantes deben completar niveles en el juego que involucren suma y resta.
2. **Explorar Recursos:** Mostrar cómo la IA en la aplicación adapta la dificultad según el rendimiento del estudiante.
3. **Formular Conjeturas:** Los estudiantes predicen cómo sus enfoques resolverán los problemas en diferentes niveles.
4. **Probar Estrategias:** Experimentar con diferentes estrategias dentro del juego y observar el impacto en su progreso.
5. **Evaluar Soluciones:** Analizar cómo las decisiones estratégicas afectan la puntuación y el avance en el juego.
6. **Reflexionar:** Discutir cómo el juego y la IA personalizan el aprendizaje y facilitan el dominio de conceptos matemáticos.

Actividad 2

Tema: Juego de Preguntas y Respuestas con IA

Objetivo: Utilizar una inteligencia artificial para generar preguntas de sumas y restas, y que los estudiantes practiquen resolviéndolas de manera competitiva.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales necesarios:

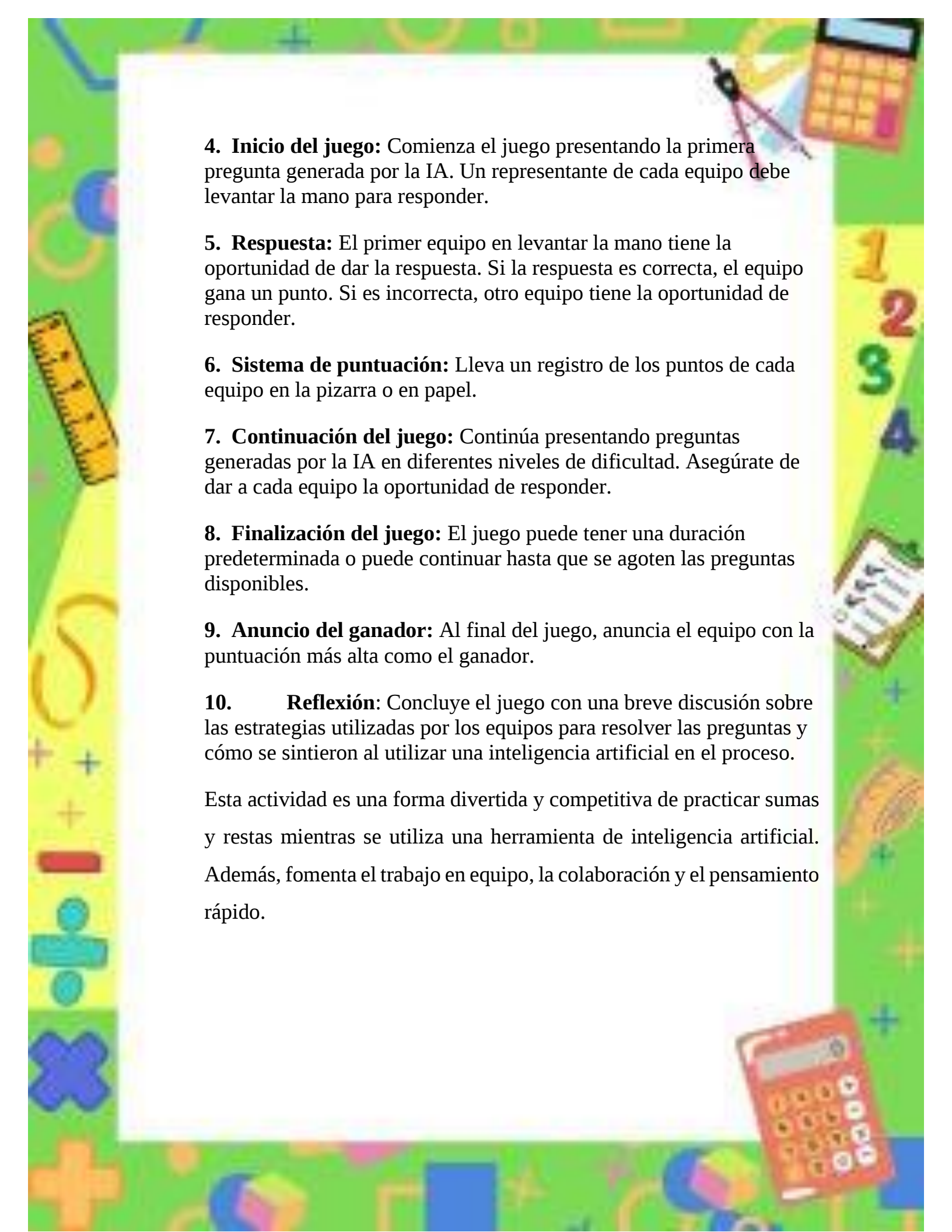
- Dispositivo con acceso a internet
- Plataforma o herramienta de IA (como OpenAI's GPT-3)
- Pizarra o papel para anotar respuestas
- Marcadores o lápices

Procedimiento:

1. Introducción: Explica a los estudiantes que van a participar en un emocionante juego de preguntas y respuestas donde utilizarán una inteligencia artificial para generar las preguntas.

2. Formación de equipos: Divide a los estudiantes en equipos de 3 o 4 personas. Cada equipo elige un nombre.

3. Generación de preguntas: Utiliza la plataforma de IA para generar una serie de preguntas de sumas y restas. Puedes solicitar una cantidad determinada de preguntas para cada nivel de dificultad (por ejemplo, fácil, medio y difícil).



4. Inicio del juego: Comienza el juego presentando la primera pregunta generada por la IA. Un representante de cada equipo debe levantar la mano para responder.

5. Respuesta: El primer equipo en levantar la mano tiene la oportunidad de dar la respuesta. Si la respuesta es correcta, el equipo gana un punto. Si es incorrecta, otro equipo tiene la oportunidad de responder.

6. Sistema de puntuación: Lleva un registro de los puntos de cada equipo en la pizarra o en papel.

7. Continuación del juego: Continúa presentando preguntas generadas por la IA en diferentes niveles de dificultad. Asegúrate de dar a cada equipo la oportunidad de responder.

8. Finalización del juego: El juego puede tener una duración predeterminada o puede continuar hasta que se agoten las preguntas disponibles.

9. Anuncio del ganador: Al final del juego, anuncia el equipo con la puntuación más alta como el ganador.

10. Reflexión: Concluye el juego con una breve discusión sobre las estrategias utilizadas por los equipos para resolver las preguntas y cómo se sintieron al utilizar una inteligencia artificial en el proceso.

Esta actividad es una forma divertida y competitiva de practicar sumas y restas mientras se utiliza una herramienta de inteligencia artificial. Además, fomenta el trabajo en equipo, la colaboración y el pensamiento rápido.

Actividad 3

Tema: Creación de Problemas con Generadores de Ejercicios

Objetivo: Generación de problemas personalizados de suma y resta usando IA.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales:

- **Aplicación:** ProProfs Quiz Maker o Socratic by Google

Actividades:

1. **Definir el Problema:** Los estudiantes crean problemas de suma y resta para sus compañeros usando la herramienta de generador.
2. **Explorar Recursos:** Mostrar cómo usar ProProfs Quiz Maker para crear problemas matemáticos adaptados a diferentes niveles.
3. **Formular Conjeturas:** Los estudiantes especulan sobre el nivel de dificultad y la variedad de problemas generados.
4. **Probar Estrategias:** Generar y resolver problemas creados y recibir retroalimentación de la herramienta.
5. **Evaluar Soluciones:** Comparar la dificultad y el interés de los problemas generados con problemas estándar.
6. **Reflexionar:** Evaluar cómo el proceso de creación de problemas influye en la comprensión de las operaciones matemáticas.

Actividad 4

Tema: Resolución de Problemas con Asistentes Virtuales

Objetivo: Uso de asistentes virtuales para resolver problemas matemáticos.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales:

- **Aplicación:** Google Assistant, Siri, o Alexa

Actividades:

1. **Definir el Problema:** Instruir a los estudiantes para que resuelvan problemas de suma y resta mediante comandos de voz a un asistente virtual.
2. **Explorar Recursos:** Mostrar cómo los asistentes virtuales interpretan y resuelven problemas matemáticos.
3. **Formular Conjeturas:** Hacer suposiciones sobre cómo los asistentes responderán a diferentes tipos de problemas.
4. **Probar Estrategias:** Realizar preguntas y observar cómo el asistente maneja los problemas.
5. **Evaluar Soluciones:** Comparar las respuestas del asistente con las soluciones manuales.
6. **Reflexionar:** Discutir cómo los asistentes virtuales pueden ser útiles en la resolución de problemas matemáticos y la precisión de sus respuestas.

Actividad 5

Tema: Simulación de Problemas con Redes Neuronales

Objetivo: Introducción al concepto de redes neuronales aplicadas a la resolución de problemas de suma y resta.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales:

- **Aplicación:** TensorFlow Playground o Teachable Machine

Actividades:

1. **Definir el Problema:** Explicar cómo las redes neuronales pueden ser utilizadas para resolver problemas matemáticos.
2. **Explorar Recursos:** Usar TensorFlow Playground para visualizar cómo una red neuronal aprende y resuelve problemas básicos de suma y resta.
3. **Formular Conjeturas:** Los estudiantes predicen cómo las redes neuronales ajustarán sus pesos para mejorar las respuestas.
4. **Probar Estrategias:** Experimentar con diferentes configuraciones en la simulación para observar el efecto en la precisión de las soluciones.
5. **Evaluar Soluciones:** Comparar los resultados proporcionados por la red neuronal con las soluciones manuales.
6. **Reflexionar:** Discutir cómo las redes neuronales pueden aprender y resolver problemas matemáticos, y la importancia de los datos de entrenamiento.

Actividad 6

Tema: Análisis de Errores con IA en la Resolución de Problemas

Objetivo: Identificación y corrección de errores en operaciones de suma y resta utilizando IA.

Destreza: M.2.1.24. Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.

Materiales:

- **Aplicación:** Grammarly para matemáticas o Mathway

Actividades:

1. **Definir el Problema:** Resolver problemas de suma y resta en la plataforma que utiliza IA para proporcionar retroalimentación.
2. **Explorar Recursos:** Mostrar cómo Mathway ofrece retroalimentación y análisis de errores en problemas matemáticos.
3. **Formular Conjeturas:** Los estudiantes predicen qué errores comunes serán identificados por la IA.
4. **Probar Estrategias:** Resolver problemas y analizar los errores y correcciones sugeridas por la IA.
5. **Evaluar Soluciones:** Comparar la retroalimentación de la IA con las correcciones manuales.
6. **Reflexionar:** Discutir cómo la retroalimentación automatizada ayuda a mejorar la precisión y comprensión de las operaciones matemáticas.