



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

(UTN)

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FECYT

CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR, MODALIDAD DE PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

**Tema: “EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA
MITIGAR LA ANSIEDAD MATEMÁTICA, EN EL APRENDIZAJE
DEL CÁLCULO Y NUMERACIÓN EN EL BACHILLERATO DE LA
UNIDAD EDUCATIVA ANA LUISA LEORO FRANCO”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADA EN
PEDAGOGÍA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Línea de investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas.

Autor: Ceballos Cifuentes Mercedes Aracely

Director: Msc. Ayala Vásquez Orlando Rodrigo

Ibarra – Febrero - 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401981402		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ceballos Cifuentes Mercedes Aracely		
DIRECCIÓN:	Luciano Andrade Marin – Jorge Carrera Andrade		
EMAIL:	maceballosc@utn.edu.ec aracelly7cifuentes@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0939833388

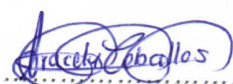
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	El juego como estrategia didáctica para mitigar la ansiedad matemática, en el aprendizaje del cálculo y numeración en el bachillerato de la Unidad Educativa Ana Luisa Leoro Franco
AUTOR (ES):	Ceballos Cifuentes Mercedes Aracely
FECHA: DD/MM/AAAA	26/02/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☒ PREGRADO ☐ POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física.
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 26 días, del mes de febrero de 2025

EL AUTOR:



Ceballos Cifuentes Mercedes Aracely
C.I.: 0401981402

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTERGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 26 de febrero de 2025

MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Unidad Académica de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

C.C.: 1001196664

DEDICATORIA

Dedico este trabajo aquellas personas quienes han sido luz y guía durante este trayecto de formación personal y profesional, cuyo apoyo incondicional ha sido pilar fundamental para este logro.

De manera especial a mi familia, quienes me han brindado apoyo incondicional durante el transcurso de este camino.

A mis amados y queridos padres quienes han sido pilar fundamental para la realización y culminación de este trabajo, quienes han sido fuente de inspiración y superación día a día. A mi querida madre por ser mi mayor fortaleza, guía y motivación durante este trayecto.

Aracely Ceballos

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme vida, salud y sabiduría, agradezco por llenarme de fe y perseverancia ante los desafíos presentados en el transcurso de esta etapa.

A mis padres Galo y Eudocia, quienes quiero y amo con toda mi vida. A mi madre, que a pesar de tantas dificultades y problemas siempre estuvo apoyándome. A mis hermanos y hermanas por el amor y cariño recibido; Javier, Arturo, Alejo, Jorge, Jhony, Henry, Sebas, Maura y Naty. A mi hermana Paty quien me ha brindado su ayuda, acompañamiento y cariño.

También a mi hermana Virginia quien ya no se encuentra físicamente pero siempre está presente en mi corazón, gracias por los consejos y apoyo, me hubiese encantado tenerte presente en esta ocasión especial, sé que estás conmigo.

De manera especial a Jordan con quien he compartido momentos maravillosos, por los consejos y por el apoyo incondicional.

Al MSc. Orlando Ayala por su guía tanto como tutor y docente de catedra, gracias por su acompañamiento y finalización de este proyecto, gracias por sus conocimientos impartidos en el aula, también al PhD. Miguel Posso por su acompañamiento y guía durante la realización de este trabajo.

A la Unidad Educativa Ana Luisa Leoro por brindarme la oportunidad y facilitar la realización de esta investigación, junto a los docentes de la institución, en especial al docente Wilman Peralta.

A docentes, compañeros y amigos quienes fueron parte de esta etapa de formación, por aquellos momentos compartidos llenos de risas y aprendizaje, por el apoyo incondicional.

Con cariño Aracely Ceballos

RESUMEN EJECUTIVO

Hace años atrás se viene presenciando el bajo rendimiento académico en estudiantes y aún más en materias exactas como matemática, conjunto con el desinterés por aprender y mejorar. Los estudiantes presentan problemas para realizar cálculos simples. Se estima que es a causa de la ansiedad que presentan los estudiantes en matemática. El objetivo de la investigación es analizar el juego, la ansiedad matemática y el aprendizaje del cálculo y numeración de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro” del año lectivo 2024-2025. La investigación realizada es mixta porque presenta enfoques tanto cuantitativos como cualitativos, de diseño no experimental y transversal. Para la investigación se consideró a todos los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, la cual comprende un amuestra de 237 estudiantes. La encuesta que se aplica contiene dos secciones, la aplicación del instrumento EVAMAT-8: mide las competencias de numeración y cálculo y el test de ansiedad que se denomina: escala de actitudes hacia las matemáticas, compuesto por tres dimensiones: 1. Ansiedad global a la disciplina, 2. Ansiedad en la resolución de problemas y 3. Ansiedad ante las evaluaciones matemáticas. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes presentan niveles de ansiedad media y a su vez no alcanza el aprendizaje moderado en numeración y cálculo. Se propone el diseño de distintas guías didáctica basada en el juego para implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera visual mediante el diseño de distintos comics.

Palabras clave: ansiedad; matemática; cálculo; numeración; bachillerato.

ABSTRACT

For years we have been witnessing low academic performance in students and even more so in exact subjects such as mathematics, together with a lack of interest in learning and improving. Students have problems performing simple calculations. It is estimated that this is due to the anxiety that students present in mathematics. The objective of the research is to analyze the game, mathematical anxiety and the learning of calculus and numeration of high school students of the “Ana Luisa Leoro” Educational Unit of the 2024-2025 school year. The research conducted is mixed because it presents both quantitative and qualitative approaches, non-experimental and cross-sectional design. For the research, all high school students of the “Ana Luisa Leoro” Educational Unit, which comprises a sample of 237 students, were considered. The survey applied contains two sections: the application of the EVAMAT-8 instrument, which measures numeracy and calculation competencies, and the anxiety test called the scale of attitudes towards mathematics, which is composed of three dimensions: 1. The results show that most of the students present medium levels of anxiety and at the same time do not reach moderate learning in numeration and calculation. It is proposed the design of different didactic guides based on the game to implement in the teaching-learning process in a visual way through the design of different comics.

Keywords: anxiety; mathematics; calculus; numeration; high school.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
Motivación para la investigación.....	1
Problema de investigación.....	1
Delimitación del problema.....	2
Formulación del problema.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4
Problemas o dificultades presentadas.....	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 El aprendizaje de las matemáticas.....	5
1.1.1 Competencias matemáticas.....	5
1.1.2 Competencias de numeración.....	6
1.1.3 Competencias de cálculo.....	7
1.1.4 El EVAMAT.....	8
1.2 Didáctica.....	9
1.2.1 Significado e importancia.....	9
1.2.2 La didáctica de las matemáticas.....	10
1.2.3 El constructivismo y la didáctica de las matemáticas.....	10
1.3 El juego.....	11
1.3.1 El juego como estrategia didáctica.....	11
1.3.2 El juego en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas.....	13
1.4. Ansiedad.....	14
1.4.1. Conceptos.....	14
1.4.2. La ansiedad matemática y características.....	15
1.4.3. Causas de la ansiedad matemática.....	16
1.4.4. Consecuencias de la ansiedad matemática.....	17
1.4.5. Dimensiones de la ansiedad.....	17
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.1 Tipo de investigación.....	19

2.2 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	20
2.3 Pregunta de investigación y/o hipótesis	21
2.4 Participantes.....	22
2.5 Análisis y procedimiento de datos	22
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
3.1 Estadísticos descriptivos	24
3.2 Niveles de ansiedad en matemática	24
3.3 Niveles de rendimiento en numeración.....	25
3.4 Niveles de rendimiento en cálculo	26
3.5 Diferencias entre poblaciones	27
3.6 Correlaciones	28
CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	31
4.1 Nombre de la propuesta	31
4.2 Justificación de la propuesta	31
4.3 Objetivos de la propuesta.....	31
4.3.1 Objetivo General	31
4.3.2 Objetivos Específicos.....	32
4.4 Contenidos programáticos	32
4.5 Desarrollo de la propuesta	32
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	43
ANEXOS.....	47
Anexo N°1: Preguntas de numeración del instrumento EVAMAT-8	47
Anexo N°2: Preguntas de cálculo del instrumento EVAMAT-8	49
Anexo N°3: Forma de evaluar el instrumento de escala de actitudes hacia las matemáticas y los ítems que conforman.	51
Anexo N°4: Oficio a rector	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ítems y factores del instrumento de escalas de actitudes hacia las matemáticas	20
Tabla 2. Población y Muestra de la investigación	22
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables de estudio	24
Tabla 4. Niveles de numeración.....	26
Tabla 5. Niveles de cálculo	26
Tabla 6. U de Mann-Whitney (Ansiedad-Sexo)	27
Tabla 7. Kruskal-Wallis (Ansiedad-Etnia).....	27
Tabla 8. Prueba de Kolmogoroy	28
Tabla 9. Correlación ansiedad-puntaje numeración.....	29
Tabla 10. Correlación ansiedad-puntaje cálculo	30
Tabla 11. Ítems y factores del instrumento de escalas de actitudes hacia las matemáticas	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Niveles de ansiedad en matemáticas.....	25
Ilustración 2. Diagrama de cajas Simple de Total ansiedad por Sexo	27
Ilustración 3. Prueba de Kruskal-walis para muestras independientes	28
Ilustración 4. Evaluación de Numeración.....	47
Ilustración 5. Evaluación de Numeración.....	48
Ilustración 6. Evaluación de Cálculo	49
Ilustración 7. Evaluación de Cálculo	50

INTRODUCCIÓN

Motivación para la investigación

Esta investigación nace por la necesidad de entender una de las causas por las cuales los estudiantes tienden a tener bajos promedios, es decir un rendimiento académico escaso, acompañando del desinterés. Por entender la ansiedad matemática como una causa principal por la que los estudiantes presentan bajas calificaciones y a su vez la desmotivación por no querer aprender e investigar. Además, nace por el anhelo de cambiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de lo rutinario, aportando nuevas ideas innovadoras ya sea de diseñar o implementar juegos en el aula. Y finalmente por el gusto de investigar diversos factores que relacionan a problemáticas en la práctica docente, intentando buscar soluciones novedosas y efectivas con el fin de aportar en el desarrollo del ámbito educativo.

Problema de investigación

Las instituciones educativas son lugares donde se ha promovido el desarrollo del conocimiento y la construcción del aprendizaje, es necesario mencionar que en las instituciones educativas se asume una sistematización de diferentes áreas del conocimiento, como áreas exactas, dentro de esta rama se encuentra la matemática. La matemática se ha caracterizado por el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto, para la resolución de problemas (Mantilla, 2021).

El aprendizaje del cálculo y numeración son dos estrategias que permiten mejorar el desarrollo de competencias matemáticas, además, permite el desarrollo de habilidades y destrezas para la resolución de problemas de una manera eficaz. Actualmente, es característico de las instituciones educativas que los alumnos alcancen un buen nivel de desarrollo de habilidades y competencias a medida que avanzan su nivel escolar, en bachillerato los estudiantes deberían ser capaces de discernir y solucionar problemas matemáticos, sin embargo, aún existen falencias que afectan directa e indirectamente el rendimiento académico (Pacheco et al., 2021). En el aula se ha evidenciado, que los estudiantes muestran dificultades para realizar cálculos y resolver problemas matemáticos, la gran mayoría se debe a niveles de ansiedad que experimentan al enfrentarse a estos desafíos.

El miedo y la preocupación son emociones que presentan la mayoría de las personas, siendo emociones no tan favorables para un buen desarrollo y convivencia de este, ante la sociedad o en el momento de afrontar problemas, este tipo de emociones se relacionan con el tema de ansiedad, “la ansiedad es una reacción emocional normal ante situaciones amenazantes para el individuo” (Delgado et al., 2021, p. 23).

Por otro lado, la ansiedad es un factor que está presente en los estudiantes, sobre todo en situaciones evaluativas o al enfrentarse a asignaturas complejas para ellos, como lo puede ser matemática, esto se denomina ansiedad matemática. La ansiedad matemática es “la ausencia de confort que alguien podría experimentar cuando se le exige rendir en

matemáticas” (Wood, como se citó en Pérez-Tyteca et al., 2009, p. 24). De modo que los estudiantes presentan dificultades cognitivas, por ende, tienden a perder la capacidad de desarrollar sus habilidades de razonamiento y cálculo.

En la gran mayoría, los estudiantes de bachillerato presentan un bajo rendimiento académico en matemática, en consecuencia, no pueden interpretar y desarrollar problemas. Esto se debe a que los estudiantes presentan un nivel de ansiedad, lo cual, no les permite desarrollar muy bien sus capacidades, generando inquietud, estrés e incluso sensación de impotencia frente a las matemáticas (Herrerías, 2018).

La ansiedad matemática se da por falta de lúdica siendo uno de los problemas que presentan los estudiantes de bachillerato, se observa falencias y su bajo rendimiento académico es notorio, este problema tiene algunas causas que lo originan, como dificultad para deducir problemas y comprender, dificultad para desarrollar problemas, los estudiantes no presentan actitudes ni aptitudes para las matemáticas, además, una de las causas principales es la mala organización del docente, impartiendo una clase tradicional y muchas de las veces transmitiendo su actitud negativa. En relación con las causas que existen en el aprendizaje del cálculo y numeración se puede identificar algunos efectos como el rendimiento académico deficiente, limitación en habilidades matemáticas, frustración, estrés y ansiedad matemática, lo cual conlleva a presentar posibles afecciones en los estudiantes para su correcto desempeño académico (López, 2021).

Delimitación del problema

Para esta propuesta se ha delimitado la zona geográfica de Ecuador - Imbabura, cantón Ibarra, utilizando una muestra de la parroquia San Francisco de la Unidad educativa “Ana Luisa Leoro”. Para poder realizar un estudio referente a la ansiedad matemática, en el aprendizaje de numeración y cálculo, proponiendo el juego como estrategia didáctica para mitigar la ansiedad, llevada a cabo dicha investigación durante el periodo 2024-2025.

Formulación del problema

¿Existe ansiedad matemática en el aprendizaje del cálculo y numeración por falta del juego como estrategia didáctica en los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa “Ana Luisa Leoro”?

JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas resulta complejo para los estudiantes por el hecho de las clases tradicionales, en donde se aprende de manera memorística y mecánica debido a la falta de lúdica (Giraldo & Vallejo, 2016). Por otro lado, el sistema educativo y los docentes persiguen la innovación en la enseñanza, y aún más en el área de matemática, como lo es, implementando material didáctico para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que el estudiante aprenda de forma espontánea. El juego se ha utilizado desde tiempos atrás como estrategia de mejora e innovación en el aprendizaje, de hecho, “el juego es una actividad que motiva y orienta a los estudiantes para que puedan desarrollar de manera significativa, natural y divertida en su aprendizaje” (Aduvire Condori et al., 2023, p. 3).

Los estudiantes, se benefician directamente al realizar esta investigación, ya que ellos son el elemento principal de estudio, de manera que se busque mejorar e implementar el juego, para lograr un aprendizaje autónomo, espontáneo y divertido. En donde el estudiante aprende a dar soluciones desde el razonamiento, además, resolver problemas de cálculo, así, desarrollando sus destrezas, capacidades y habilidades. Tal que, el estudiante muestra interés por el aprendizaje y desarrolle su espíritu colaborativo, ayudando a otros en el conocimiento y solucionando problemas (Giraldo & Vallejo, 2016).

También los beneficiarios directos son los docentes, porque han logrado que los estudiantes tengan curiosidad por aprender, de manera que el rechazo hacia la materia se vaya perdiendo. El docente en el aula estimula a que los estudiantes sean independientes, que sean capaces de manejar conceptos y procedimientos matemáticos, teniendo como tal una clase participativa, práctica y amena (Chamoso et al., 2004).

Por otra parte, están los beneficiarios indirectos, tales como, padres de familia, la sociedad y otros investigadores. Los padres de familia se benefician por el hecho de que han sido parte del desarrollo cognitivo de sus hijos, teniendo hijos pensantes y razonables. Los investigadores pueden hacer uso de la guía y de los resultados de la investigación, por último, la sociedad, ya que, se tendrá estudiantes emprendedores capaces de enfrentar situaciones y solucionar problemas de la cotidianidad (Chuqui, 2021).

Al implementar la lúdica en el aprendizaje, los estudiantes aprenden de manera relajante y divertida, minimizando la ansiedad, de manera que encuentren al aprendizaje matemático más atractivo, desarrollando y potenciando sus habilidades de razonamiento y cálculo al máximo, mejorando la capacidad de comprensión de conceptos matemáticos, de igual manera aumentando la confianza y la participación en el aula.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar el juego, la ansiedad matemática y el aprendizaje del cálculo y numeración de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

Objetivos específicos

1. Determinar los niveles de ansiedad matemática de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.
2. Determinar el rendimiento académico en numeración y cálculo de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.
3. Determinar si existe diferencias de ansiedad hacia las matemáticas entre el sexo y la etnia de los estudiantes.
4. Analizar la correlación entre la ansiedad matemática y su rendimiento académico en cálculo y numeración en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.
5. Diseñar una guía de estrategias lúdicas para mitigar la ansiedad matemática en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

Problemas o dificultades presentadas

Para tener la autorización por parte del rector de la institución educativa para aplicar la encuesta se presentaron pequeños inconvenientes tales como, no obtener la atención y respuesta inmediata por parte de la institución. Por otro lado, se tenía previsto aplicar la encuesta de manera presencial, pero por motivos de que no había máquinas necesarias e internet no se logró con el cometido, y posiblemente los resultados no sean 100% verídicos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 El aprendizaje de las matemáticas

1.1.1 Competencias matemáticas

Las competencias son procesos complejos en los que las personas participan en la acción, desempeño, y creación, para solucionar problemas y realizar actividades de la vida cotidiana y profesional, de manera que se dé un aporte valioso que ayuden a moldear y transformar la realidad en la que se integran como: el saber ser, en el cual implica características como la automotivación, iniciativa y cooperación con los demás; el saber conocer, en donde es característico el observar, interpretar, comprender y analizar y por último el saber hacer, el cual se basa en el desempeño, procedimientos y políticas, teniendo en cuenta los requerimientos y necesidades del entorno. Las necesidades personales hacen que en uno mismo se tenga ese afán de autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y desafíos de responsabilidad con el fin del bienestar humano (Vilchez & Ramón, 2020).

Las competencias matemáticas se basan en el desempeño y desarrollo esperado de los estudiantes durante sus estudios, enseñando y aprendiendo. Las competencias matemáticas indican la capacidad de aplicar la adquisición de conocimientos y habilidades, lo cual incluye el conocimiento, la comprensión y el uso intencionado de esos conocimientos (Vilchez & Ramón, 2020). Las competencias matemáticas comprenden las siguientes dimensiones Numeración, Cálculo, Geometría y Medida, Información y Azar, Resolución de Problemas, pero se consideran dos competencias a desarrollar a profundidad en este estudio. Las competencias matemáticas que fueron consideradas son Numeración y Cálculo, las cuales ayudan en la formación y desarrollo de habilidades de los estudiantes.

La competencia de numeración hace referencia la habilidad que tienen los estudiantes para comprender y utilizar números, esto implica realizar operaciones desde un nivel básico hasta uno medio. Los estudiantes al tener competencias de numeración tienen la capacidad de aplicar y saber comunicar estos conocimientos en situaciones de la vida cotidiana.

La competencia de cálculo implica la capacidad que tienen los estudiantes para obtener respuestas exactas, buscando estrategias y métodos para resolver de una manera simplificada. Muchos de los estudiantes cometen errores en procesos sumamente sencillos, esto puede ser por la falta de dominio y manejo de métodos, lo que conlleva a un desinterés.

La competencia de geometría y medida hace que se desarrolle el sentido geométrico, esto conduce a que los estudiantes construyan el conocimiento a partir de la exploración y experimentación de objetos, de manera que en el momento de manipular tal objeto los estudiantes puedan realizar medidas e interpretar las figuras geométricas.

La competencia de información y azar la cual se enfoca en el desarrollo del pensamiento, mejorando la toma de decisiones, permitiendo que los estudiantes lleguen a comprender y evaluar argumentos matemáticos, así también proponer y resolver problemas.

La competencia de resolución de problemas es la capacidad que los estudiantes desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se adapta a la personalidad del individuo al sistematizar e interpretar diferentes problemas en especial del diario vivir, de manera que se llegue a una respuesta lógica y concisa.

1.1.2 Competencias de numeración

Al hablar de numeración, se habla de números y conteo, esta dimensión está diseñada para que los estudiantes sean capaces de identificar similitudes y diferencias entre personas y objetos, asimismo que pueden identificar por sus propiedades, reconociendo y estableciendo relaciones entre números y cantidad en contextos de la vida real.

El dominio de la numeración requiere de entrenamiento y desarrollo desde una edad temprana, si bien se sabe los niños tienden a desarrollar habilidades numéricas, como reconocer números o realizar conjuntos con elementos que los rodean. Con el tiempo se pretende lograr que los estudiantes sean capaces de dividir números de forma natural, comprender y utilizar números y relaciones. Llegar a que el estudiante estructure mentalmente los cálculos, estimar resultados de operaciones, comprender varios procedimientos de cálculo, cálculos razonables (Alcántara & Fujimoto, 2014).

La numeración como una de las dimensiones que aborda el conocimiento y capacidad del uso de los números y sus relaciones, para realizar una prueba de numeración, se requiere de conocimientos de los números, del sistema decimal y tipo de números, incluyendo la lectura, escritura e interpretación de los problemas de numeración (García Vidal et al., 2013).

Según el MINEDUC para lograr un dominio del sistema de numeración se debe considerar el manejo de algunos principios conectados al sistema.

Principio de Orden: Cada dígito tiene una ubicación propia en el tablero de valor posicional empezando por las unidades, decenas, centenas, etc., y se ordenan de derecha a izquierda.

Principio de Base: Se refiere al sistema de numeración decimal el cual agrupa las cantidades de diez en diez.

Principio Posicional: Referido a que los símbolos del sistema de numeración decimal tienen una ubicación y posición determinada denominada “valor posicional” el cual es representado en el tablero de valor posicional. (Alcántara & Fujimoto, 2014, p. 45)

Otros estudios mencionan que el sistema de numeración depende del nivel de comunicación que se tenga para representar números o cifras de contextos académicos y situaciones de la vida real. Los tipos de numeración son:

Sistemas de Numeración Figurada: Son los compuestos por un sistema de marcas físicas realizadas sobre soportes u objetos. Entre estos sistemas de numeración se encuentran las cuerdas con nudos o quipus de los incas.

Sistema de Numeración Hablada: Son los que contribuyen un nombre a cada número con palabras de la lengua natural, de modo que, al transcribirlas por escrito, se escribirían con todas sus letras como en: uno, dos, mil, etc.

Sistema de Numeración Escrita: Son los que emplean símbolos ya existentes o inéditos para representar los números. Entre estos sistemas se encuentran los símbolos de numeración de los mayas y de los aztecas. (García, 2009, p.3)

Como tal, la competencia de numeración permite convertir a los estudiantes en personas talentosas, que se caracterizan por las aptitudes críticas que han desarrollado frente a situaciones de su entorno y diario vivir.

1.1.3 Competencias de cálculo

Las competencias de cálculo demuestran en los estudiantes habilidades de resolver diversos problemas. Estos problemas pueden ser desde un nivel bajo como aritmética hasta un nivel alto como álgebra. El cálculo se lo puede evaluar de diferentes maneras, es decir, escrita, oral o en línea, al respecto varios estudios lo definen como “la transmisión de conocimientos con un énfasis muy marcado en el desarrollo de habilidades algebraicas y se desatiende el discernimiento intelectual para la comprensión de ideas, nociones y conceptos” (Fabiola et al., p. 407). El cálculo comprende la interpretación, planteamiento y resolución de problemas llevados a un contexto de la problemática de la realidad. Para mejorar la calidad de aprendizaje es fundamental tener conocimientos previos y saber resolver ejercicios básicos.

Los cálculos se los puede realizar de diferentes maneras, dependiendo de la dificultad y exigencia del problema. El cálculo de manera escrita se puede entender que hay la factibilidad del uso de medios mecánicos como calculadora, celular etc. El cálculo oral se lo realiza en la mente sin la ayuda de procedimientos escritos ni materiales tales como papel y lápiz. Se sugiere desarrollar habilidades de cálculo mental en los estudiantes para mejorar la comprensión de operaciones y sistemas de numeración, de manera que puedan explorar y descubrir distintas maneras de operar mentalmente, operaciones que se presentan en la vida real.

Al respecto, el cálculo es una dimensión en la que se requiere de conocimiento y dominio al realizar operaciones con su respectivo procedimiento, esta dimensión aborda aprendizajes relativos como conceptualización de las operaciones, procedimientos de cálculo y estrategias de cálculo, en donde se requiere habilidades que a los estudiantes les permita realizar cálculos mentales y la comprensión de procedimientos utilizados.

Asimismo, otros estudios sostienen que “el cálculo mental promueve la concentración, la capacidad de organización, el rigor, la lógica, la memoria, la autonomía, la imaginación, la creatividad y la seguridad” (Sánchez et al., 2020), de tal manera que se desarrolle en los estudiantes ciertas habilidades haciendo cálculos mentales con cantidades no tan altas para que se realicen operaciones sin la necesidad de ningún dispositivo electrónico.

Cuando los estudiantes hacen uso de los cálculos mentales y la estimación, realizan procesos de manipulación y transformación de datos numéricos, como la descomposición de cifras numéricas, reorganización de datos, redondeo y comprender las distintas propiedades para facilitar los cálculos y mayormente la interpretación de estos para saber comunicar y expresar la respuesta (Augusto & Mejía, 2017a).

1.1.4 El EVAMAT

El EVAMAT es un instrumento diseñado para evaluar las competencias matemáticas, este instrumento es originario de Chile, elaborado por: Jesús García Vidal, Beatriz García Ortiz, Daniel García Manjón. El instrumento es denominado EVAMAT y como tal se subdivide en 4 secciones. Este instrumento cuenta con 4 evaluaciones denominado EVAMAT 5, EVAMAT 6, EVAMAT 7 Y EVAMAT 8. EVAMAT 5 corresponde a 8vo año de educación básica, EVAMAT 6 corresponde a 9no año de educación básica, EVAMAT 7 corresponde a 10mo año de educación básica y EVAMAT 8 abarca a los tres cursos de bachillerato.

El instrumento cuenta con pruebas que contiene: Numeración, Cálculo, Geometría, Información y Azar y Resolución de Problemas. En este estudio se tomó en cuenta dos dimensiones, la de numeración y cálculo (García Vidal et al., 2013).

En la prueba de numeración aborda aprendizajes relativos a: 1. Conocimiento de los números, 2. Conocimiento del sistema decimal, 3. Conocimiento de tipos de números. Para llevar a cabo la evaluación diagnóstica del sentido numérico se utiliza los siguientes tipos de tareas:

- 1ª Tarea. Completar la tabla de divisores y múltiplos.
- 2ª Tarea. Seleccionar la clase de número.
- 3ª Tarea. Descomponer números en sus unidades.
- 4ª Tarea. Seleccionar la fracción/ porcentaje apropiado.
- 5ª Tarea. Asociar porcentajes, decimales y fracciones.
- 6ª Tarea. Relacionar expresiones algebraicas y enunciados.

En la prueba de cálculo aborda aprendizajes relativos a: 1. Conceptualización de las operaciones, 2. Procedimientos de cálculo y 3. Estrategias de cálculo. Para llevar a cabo la evaluación diagnóstica de los aprendizajes relativos al dominio de las operaciones aritméticas se utiliza los siguientes tipos de tareas:

- 1ª Tarea. Calcular mentalmente.
- 2ª Tarea. Calcular porcentajes.
- 3ª Tarea. Buscar el mayor número de divisores.
- 4ª Tarea. Calcular el m.c.m. y el M.C.D.
- 5ª Tarea. Completar la tabla de mitad, cuarto, doble y triple.
- 6ª Tarea. Completar las operaciones.
- 7ª Tarea. Averiguar el valor de la incógnita.
- 8ª Tarea. Resolver las ecuaciones.

Las tareas de numeración y cálculo correspondientes al instrumento EVAMAT-8 se encuentran en el anexo N°1 y N°2.

Instrumento EVAMAT-8. Para evaluar la prueba de cálculo y numeración se puede realizarse con dos procedimientos: uno mecánico, utilizando para ello el programa informático que sirve de apoyo a las Baterías EVAMAT, y otro manual, siguiendo las instrucciones del EVAMAT-8 VOLUMEN 2.

1.2 Didáctica

1.2.1 Significado e importancia

El proceso de enseñanza aprendizaje es muy complejo por lo que se requiere de la implementación de estrategias didácticas para facilitar y relacionar lo teórico con lo práctico, de modo que se logre el aprendizaje deseado. Según Mallart (2001), menciona que “didáctica sería el nominativo y acusativo plural, neutro, del adjetivo *didaktikos*, que significa aptos para la docencia. En latín ha dado lugar a los verbos *docere* y *discere*, enseñar y aprender respectivamente, al campo semántico de los cuales pertenece” (p.5). Un buen maestro es capaz de discernir y saber cuándo, dónde y cómo adaptar técnicas de modo que sea de provecho.

Otras de las definiciones sobre didáctica que más se destacan: “Ciencia del aprendizaje y de la enseñanza en general” (Dolch, como se citó en Mallart, 2001, p.6), dando a entender que se trata de mostrar claramente cuál es su propósito sin agregar nada más.

Por otro lado, para Fernández Huerta (citado en Mallart, 2001) hace referencia que “didáctica tiene por objetivo las decisiones normativas que llevan al aprendizaje gracias a la ayuda de los métodos de enseñanza” (p.5).

En vista de lo anterior, se puede decir que la didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de que el conocimiento recibido sea duradero y significativo.

La didáctica es importante porque además de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje esta proporciona la optimización del aprendizaje, es decir la comprensión y retención del conocimiento por parte de los estudiantes, la didáctica es la manera que ayuda adaptar los métodos de enseñanza para cada estudiante, sabiendo que el proceso de aprendizaje en cada uno de ellos es distinto.

1.2.2 La didáctica de las matemáticas

La didáctica es un estudio fundamental en la educación, por otro lado, la enseñanza de las matemáticas es esencial para el desarrollo y funcionamiento de la sociedad, también para la formación integral de los estudiantes. Los estudiantes forman parte de esta formación desde muy temprana edad. Sin embargo, las dificultades de aprendizaje han provocado un bajo rendimiento académico y junto con ello se trae muchas de las veces la expulsión del sistema educativo. Estas situaciones son problemas que se presenta en las instituciones educativas y en gran parte se da por la manera de impartir la clase, en su mayoría son clases tradicionales memorísticas y punitivas (Liliana et al., 2011). Ahora bien, ¿qué es la didáctica de las matemáticas?, un buen docente se basa en la practicidad y la reflexión crítica sobre situaciones en las que se trabaja, implementando la didáctica en el momento preciso y adecuado con respecto al tema de estudio.

La didáctica se construye en ambiente organizados y es analizada en instituciones educativas, teniendo como objetivo el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La enseñanza matemática es distinta de otras, por lo que la didáctica da paso a una serie de Didácticas específicas de cada una de las áreas (Soto, s.f.).

La didáctica de las matemáticas, por otro lado, se refiere a un conjunto de estrategias y métodos de enseñanza diseñados para promover el aprendizaje eficaz de las matemáticas. Este campo de estudio se ocupa no solo de impartir conocimientos numéricos y algebraicos, sino también de promover el desarrollo del pensamiento crítico, habilidades de resolución de problemas y de la misma manera una comprensión teórica profunda.

1.2.3 El constructivismo y la didáctica de las matemáticas

El constructivismo y la didáctica de las matemáticas son dos pilares fundamentales en la educación, especialmente en la enseñanza de esta disciplina.

El constructivismo es una de las teorías aceptas de la ciencia. Esta teoría se hace presente por el hecho de que en el área de matemáticas que resulta compleja para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde la mayoría de los docentes no logran afrontar y logara un aprendizaje significativo de conceptos matemáticos en los estudiantes. A base de esto es que se busca una mejor calidad educativa, el constructivismo como una de las teorías proporciona la enseñanza desde las experiencias y conocimientos que el estudiante posee y que pueda asimilar nueva información (Bolaño, 2019).

El constructivismo se define como los aspectos cognitivos y sociales que mantiene el individuo de la conducta como en los aspectos emocionales, no es un simple producto de su entorno o un simple resultado de sus tendencias inherentes, sino una construcción que

requiere de tiempo y dedicación. El constructivismo como tal es el resultado de la interacción de estos dos factores, el conocimiento se construye mediante la práctica del día a día. Según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción humana. Esta construcción humana depende de dos aspectos: La representación inicial de información de nuevos eventos, de tal manera, poder combinar la creación de conocimientos con cualquier trabajo mecánico (Coll, 2014).

El constructivismo como teoría educativa supone que el conocimiento se construye activamente a partir de las experiencias y prejuicios de los estudiantes. En el contexto de las matemáticas, significa un enfoque centrado en el estudiante que fomenta la indagación, la resolución de problemas y la construcción del propio significado, del propio conocimiento. El constructivismo influye en gran manera en la educación matemática y destaca la importancia de crear entornos de aprendizaje en el que los estudiantes construyan activamente su propia comprensión matemática a través de la investigación la cual es guiada por el docente.

Para mejorar el aprendizaje matemático y preparar a los estudiantes estas teorías tienden a integrarse en la práctica pedagógica, de modo que los estudiantes estén listos y tengan bases de conocimiento para enfrentar desafíos académicos y profesionales en un mundo cada vez más centrado en las habilidades cognitivas y capacidades de los estudiantes, siendo el estudiante capaz de analizar y dar soluciones a problemas de manera que desarrolle su pensamiento crítico.

1.3 El juego

1.3.1 El juego como estrategia didáctica

El juego como tal requiere de esfuerzo, tiempo, concentración y expectativa, siendo muy importante y aún más si se trata de educación, ya que se sugiere a los educadores cambiar y varias estrategias didácticas en el momento de impartir la clase, para no tener una clase rutinaria donde los estudiantes se les dificulta y se cansan dando como resultado que no se logre con el objetivo deseado de llegar a los estudiantes con la información. La finalidad de la implementación del juego en la clase es para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Es importante el desarrollo de motricidad en los niños, ya que esto conlleva que a la larga ellos puedan desarrollar su personalidad de modo que su aprendizaje mejore, este desarrollo lo han llevado a través de juegos. Por esta razón el juego es considerado como una estrategia didáctica que se ha venido practicando en los niños desde muy pequeños, dando a entender que el juego es un pilar fundamental para facilitar la comprensión del conocimiento y de tal manera retener la información, así dando paso a la formación integral de los niños (Manrique et al., 2021).

Espinoza (como se citó en Manrique et al., 2021) define al juego como “una actividad fundamental para las personas en el contexto social, porque a través de él se puede experimentar ciertos comportamientos sociales; además, constituye un medio útil para la

adquisición y fortalecimiento de capacidades intelectuales, motoras o afectivas. Para todo ello, la organización del tiempo y espacio necesario para efectuar estas actividades es necesario, las cuales deben realizarse de manera gustosa y placentera” (Manrique et al., 2021, párr. 10).

Ahora bien, si se considera implementar el juego es importante saber cómo docentes que tipo de juego se adapta a la temática de estudio, además es importante considerar algunas sugerencias antes de aplicar los juegos, como lo menciona Minerva (2002):

1. No juegue por pasar el tiempo, es decir, cubrir el horario.
2. Revise y analiza las áreas del nuevo diseño curricular y ajuste el contenido a la técnica del juego.
3. Relacione los ejes transversales y los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a los objetivos del juego.
4. Adapte el juego a la edad, a los intereses, a las necesidades, a las expectativas de los jugadores, no a los suyos.
5. Recuerde que cada juego es una oportunidad del alumno para fomentar los valores y los conocimientos.
6. Haga énfasis en las actividades que realice con la finalidad que los alumnos se interesen por ellas.
7. Cambie de actividad cuando observe que el grupo se cansa.
8. Todo el material que use debe ser atractivo, funcional y durable. Esto incentiva la participación del jugado.
9. Establezca las reglas del juego. Ajústelas con los estudiantes para fomentar la comunicación, la participación, la conducta exigida, los movimientos, el tiempo del juego, entre otros.
10. De oportunidad al estudiante para que aprenda a dirigir el juego.
11. Evalúe justa y objetivamente la satisfacción personal de cada uno y la del grupo mayor, el que y para que aprenda con ese juego.
12. Pregunte sobre la forma como hacer un análisis crítico de la sesión realizada.
13. Practique el juego antes de llevarlo a los jugadores. Recuerde que, si descubren su talón de Aquiles, pierde la autoridad y el respeto.
14. Prepare todo antes de realizar el juego, cualquier detalle coarta la motivación para ejecutar el juego. (Minerva, 2002, pp. 291-292)

Al desarrollar el juego en el aula permite el acercamiento del docente a sus estudiantes, creando un ambiente más confiable donde el docente pueda conocer y sabe que necesitan sus estudiantes. Esta estrategia didáctica permite el crecimiento de ambos, dejando tanto en el estudiante como el docente un aprendizaje significativo ya que se aprende para solucionar problemas de la vida diaria y no solo por cumplir las horas (Minerva, 2007).

Los juegos atraen naturalmente la atención de los estudiantes por el hecho de que son actividades divertidas y atractivas. Esto aumenta la motivación captando el interés de los estudiantes por aprender.

El juego es una estrategia didáctica por que durante el juego no solo reciben conocimiento de forma pasiva, sino que los estudiantes están en un rol activo, donde participan en la resolución de problemas y en la toma de decisiones. Además, el juego desarrolla habilidades sociales y cognitivas, de modo que los estudiantes estén listos para afrontar y solucionar desafíos de su diario vivir.

1.3.2 El juego en la enseñanza-aprendizaje de matemáticas

La enseñanza de las matemáticas resulta compleja, ya que intervienen conceptos abstractos que son difíciles de visualizar e interpretar para muchos de los estudiantes, además se dificulta por el hecho de que las matemáticas siguen una escala, es decir, el nuevo conocimiento se construye a partir de conocimientos previos. Además, es importante mencionar que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje por lo que el docente tiene la obligación de saber enseñar y llegar con el conocimiento hacia todos sus estudiantes. Por esta razón el juego como estrategia didáctica es considerado como una herramienta muy útil, de modo que ayuda a que el docente pueda llegar a sus estudiantes, de manera creativa, mediante el juego.

El juego en las matemáticas se basa en la teoría educativa del constructivismo, esta teoría expresa la relación que debe existir entre el alumno y el profesor, la comunicación es uno de los factores más importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se intercambian conocimientos, de tal forma que el conocimiento sea recibido por los estudiantes, dando lugar al aprendizaje significativo. Además, se dice que la buena práctica pedagógica requiere de metodologías, técnicas y recursos (Granja, 2015).

Sin embargo, se puede hablar de la clasificación del juego para la enseñanza de las matemáticas, aunque más allá de la enseñanza se trata de que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico, sus competencias, sus habilidades para que sea capaz de afrontar retos y desafíos de la vida. Se menciona que hay juegos de conocimiento y juegos de estrategia. En los juegos de conocimiento los estudiantes utilizan conceptos matemáticos, donde el estudiante debe familiarizar la teoría con el juego. Por otro lado, los juegos de estrategia demandan que los estudiantes pongan en práctica habilidades, razonamiento o destrezas (Cárdenas, 2017).

Los juegos en la educación juegan un papel importante, y si se trata de la enseñanza de disciplinas complejas aún más. El juego es una herramienta pedagógica poderosa ya que facilita y ayuda a los estudiantes a transformar las experiencias de aprendizaje. La implementación del juego trae varios beneficios en la enseñanza de las matemáticas, como lo es en la motivación, la práctica de juegos hace que los estudiantes se sientan motivados por participar y aprender. Como el juego lleva a la práctica, es decir los estudiantes pueden aplicar los conceptos matemáticos en relación con el juego, de modo que el aprendizaje se construya a través de ello, desarrollando habilidades cognitivas.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas resulta complejo para los estudiantes por el hecho de las clases tradicionales, en donde se aprende de manera memorística y mecánica debido a la falta de lúdica (Giraldo & Vallejo, 2016). Por otro lado, el sistema educativo y docentes persiguen la innovación en la enseñanza, y aún más en el área de matemática, como lo es, implementando material didáctico para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que el estudiante aprenda de forma espontánea. El juego se ha utilizado desde tiempos atrás como estrategia de mejora e innovación en el aprendizaje, de hecho, “el juego es una actividad que motiva y orienta a

los estudiantes para que puedan desarrollar de manera significativa, natural y divertida en su aprendizaje” (Aduvire Condori et al., 2023, p. 3).

La enseñanza de las matemáticas con actividades manipulativas es la base de la construcción del propio conocimiento, por esta razón es importante implementar recursos didácticos, considerando al juego como recurso en el aula. El juego que se desea implementar sirve para la comprensión del tema, conceptos y procesos, de tal manera que los estudiantes desarrollan niveles de destreza para el desarrollo del pensamiento (Salvador, n.d.).

Una estrategia que permite adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje es el juego, haciendo que los juegos sean inclusivos, de modo que el aprendizaje de las matemáticas se lo vea divertido, haciendo un aprendizaje más interesante y creativo.

El juego se relaciona con las matemáticas, debido a su estructura, como tal el juego y las matemáticas comparten reglas a seguir, donde ambos requieren de técnicas y habilidades (Guzmán, n.d.). De esta manera se relaciona el juego y las matemáticas haciendo que el estudiante aprenda de manera placentera y divertida.

1.4. Ansiedad

1.4.1. Conceptos

El miedo y la preocupación son emociones que presentan la mayoría de las personas, siendo emociones no tan favorables para un buen desarrollo y convivencia de este, ante la sociedad o en el momento de afrontar problemas, este tipo de emociones se relacionan con el tema de ansiedad, “la ansiedad es una reacción emocional normal ante situaciones amenazantes para el individuo” (Delgado et al., 2021, p. 23).

Por otro lado, la ansiedad es un factor que está presente en los estudiantes, sobre todo en situaciones evaluativas o al enfrentarse a asignaturas complejas para ellos, como lo puede ser matemática, esto se denomina ansiedad matemática. La ansiedad matemática es “la ausencia de confort que alguien podría experimentar cuando se le exige rendir en matemáticas” (Wood, como se citó en Pérez-Tyteca et al., 2009, p. 24). De modo que los estudiantes presentan dificultades cognitivas, por ende, tienden a perder la capacidad de desarrollar sus habilidades de razonamiento y cálculo.

En el aula se ha evidenciado, que los estudiantes muestran dificultades para realizar cálculos y resolver problemas matemáticos, la gran mayoría se debe a niveles de ansiedad que experimentan al enfrentarse a estos desafíos.

También la ansiedad matemática se relaciona con dificultades cognitivas para desarrollar diferentes tareas y problemas matemáticos, porque la ansiedad matemática interfiere con nuestra capacidad para almacenar y manipular información en la mente (Sagasti, 2019).

La ansiedad matemática según el autor se define como el “sentimiento de tensión y ansiedad que interfieren en la manipulación de números y en la resolución de problemas

matemáticos en una amplia variedad de situaciones tanto cotidianas como académicas” (Pérez-Tyteca et al., 2009, p. 24), en muchos de los casos teniendo estudiantes que llegan a odiar la materia y por ende no buscan ningún tipo de refuerzo que ayude a fortalecer su capacidad de razonamiento. Por otra parte, la ansiedad matemática según Sagasti-Escalona (2019), son “sentimientos de aprensión, tensión o incomodidad experimentados por un gran número de individuos al realizar tareas matemáticas o en un contexto matemático” (p. 1). La ansiedad matemática es uno de los factores con mayor nivel que afectan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante, dando un resultado negativo y afectando en el desarrollo cognitivo del mismo.

1.4.2. La ansiedad matemática y características

La ansiedad matemática se divide en dos dimensiones, en la cognitiva y en la afectiva. La dimensión cognitiva se denomina “preocupación” haciendo referencia al desempeño y fracaso. La dimensión afectiva se llama “emoción” y hace referencia a la ansiedad y tensión en la situación de prueba y respuestas autónomas.

La ansiedad matemática se conoce como un trastorno que aparece en personas con discalculia, pero también puede aparecer en personas sanas.

La matemática también se asocia con déficit en la memoria de trabajo verbal y en la memoria de trabajo visuoespacial.

En diferentes estudios se conoce que los hombres tienen un mayor porcentaje en el dominio de las matemáticas a diferencia de las mujeres. Así, también, hay estudios donde se dice que las mujeres de todas las edades tienden a considerarse peores en matemáticas y experimentan más ansiedad matemática que los hombres, teniendo en cuenta que los estudios se hacen en donde las mujeres y hombres tienen igualdad de oportunidades.

Además, hay estudios que han descubierto que los padres con alta ansiedad matemática también pueden hacer que sus hijos desarrollen ansiedad matemática. En cambio, los padres que brindan un gran apoyo y mantienen altas expectativas para sus hijos pueden reducir la ansiedad matemática de los niños, de modo que, mejoren su desempeño en matemáticas (Sagasti, 2019).

La ansiedad matemática se encuentra dentro de la teoría psicológica educativa, en la teoría del procesamiento de la información y en la teoría del aprendizaje social. Donde se asegura que los estudiantes descubren, comprenden y aplican estrategias de estudio. Teniendo mayor impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje matemático, siendo más efectivo y dando sentido a la información recibida (Santaolalla, 2009).

Se ha encontrado estudios donde se afirma que la ansiedad matemática se da por diferentes niveles, como se presenta en el siguiente estudio:

Un porcentaje muy alto de estudiantes de educación secundaria pública en Costa Rica, cercano al 78%, muestra un nivel de ansiedad matemática medio, bajo o muy bajo. Este hallazgo de la investigación es, en cierto sentido, sorprendente en

un país en el cual el rendimiento académico en matemática en la educación media es bajo y en el que se asume que la aceptación social de la matemática es baja. (Calvo et al., 2017, p. 43)

El sistema educativo busca mejorar el rendimiento de los estudiantes en las matemáticas mediante la innovación e implementación de recursos didácticos, además del desarrollo de programas lúdicos, los cuales han permitido identificar variables que interviene en el rendimiento en las matemáticas, como lo es la atención, ansiedad, razonamiento y cálculo. Dando a conocer que la implementación de la lúdica ayuda a minimizar la ansiedad e incrementar los niveles de atención y el rendimiento en pruebas y resolución de cálculos (Gutiérrez et al., 2018).

Al implementar la lúdica en el aprendizaje, los estudiantes aprenden de manera relajante y divertida, minimizando la ansiedad, de manera que encuentren al aprendizaje matemático más atractivo, desarrollando y potenciando sus habilidades de razonamiento y cálculo al máximo, mejorando la capacidad de comprensión de conceptos matemáticos, de igual manera aumentando la confianza y la participación en el aula.

1.4.3. Causas de la ansiedad matemática

La ansiedad matemática se da por falta de lúdica siendo uno de los problemas que presentan los estudiantes de bachillerato, se observa falencias y su bajo rendimiento académico es notorio, este problema tiene algunas causas que lo originan, como dificultad para deducir problemas y comprender, dificultad para desarrollar problemas, los estudiantes no presentan actitudes ni aptitudes para las matemáticas, además, una de las causas principales es la mala organización del docente, impartiendo una clase tradicional y muchas de las veces transmitiendo su actitud negativa. En relación con las causas que existen en el aprendizaje del cálculo y numeración se puede identificar algunos efectos como el rendimiento académico deficiente, limitación en habilidades matemáticas, frustración, estrés y ansiedad matemática, lo cual conlleva a presentar posibles afecciones en los estudiantes para su correcto desempeño académico (López, 2021).

La ansiedad matemática se establece relacionamente entre actitud hacia las matemáticas, ansiedad matemática y autoeficacia percibida. Donde se dice que, las actitudes son las que determinan la ansiedad y no ansiedad matemática, si se presentan actitudes negativas entonces la ansiedad matemática también estará presente. Sin embargo, hay estudios que contradicen lo dicho, siendo la ansiedad matemática la que produce actitudes negativas (Palacios et al., 2013).

La ansiedad matemática es provocada por la falta de confianza en las habilidades matemáticas, los estudiantes que pasan por malas experiencias con las matemáticas, como obtener malas calificaciones o al no poder solucionar problemas matemáticos, esto genera en los estudiantes desconfianza en sus habilidades y capacidades matemáticas. Por otro lado, la presión académica de tener éxito en los exámenes, pruebas o expectativas académicas generan ansiedad, por el peso significativo que la mayoría de los entornos educativos dan en el rendimiento académico.

La ansiedad matemática también puede ser presentada en los estudiantes a causa de que los padres también presentan niveles de ansiedad matemática, haciendo un entorno donde el uso de números no es muy atractivo, prefiriendo evitar e ignorar temas relacionados con matemáticas.

Algunos estudios mencionan que el bajo rendimiento académico es el causante de la ansiedad matemática, “Se comprueba que los estudiantes con altas expectativas de eficacia gozan de mayor motivación académica, obteniendo mejores resultados, son capaces de regular eficazmente su aprendizaje, muestran mayor motivación intrínseca y desarrollan niveles menores de ansiedad” (Palacios et al., 2013. p. 96). De modo que los estudiantes con bajas expectativas tienden a desarrollar desmotivación y un bajo rendimiento académico.

Las causas por las que los estudiantes presentan niveles de ansiedad matemática hacen que el estudiante tenga pensamientos limitantes y que no haya confianza en sí mismos, autocalificándose como incapaces para desarrollar y afrontar situaciones de problemas matemáticos, afectando el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas.

1.4.4. Consecuencias de la ansiedad matemática

En la gran mayoría, los estudiantes de bachillerato presentan un bajo rendimiento académico en matemática, en consecuencia, no pueden interpretar y desarrollar problemas. Esto se debe a que los estudiantes presentan un nivel de ansiedad, lo cual, no les permite desarrollar muy bien sus capacidades, generando inquietud, estrés e incluso sensación de impotencia frente a las matemáticas (Herreras, 2018).

Numerosas son las consecuencias que traen consigo la ansiedad en las matemáticas, la más nombrada es en las conductas de evitación, las personas con altos niveles de ansiedad matemática eligen viajes de aprendizaje sin matemáticas o rechazan aquellos en los que se relaciona con esta disciplina. Otra consecuencia de la ansiedad matemática es el fortalecimiento de actitudes negativas en todo lo que se viene relacionando números, cálculos, problemas, etcétera. De modo que la ansiedad matemática afecta negativamente en la motivación y la confianza de uno mismo para afrontar estos desafíos matemáticos (Palacios et al., 2013).

Las personas que presentan ansiedad matemática, su rendimiento académico es reducido, haciendo que la persona no pueda concentrarse y pensar con claridad durante las pruebas o en el momento de solucionar problemas matemáticos, esto conlleva a errores más frecuentes. Hay que tener en cuenta que la ansiedad matemática no solo interfiere negativamente en el rendimiento académico y desarrollo de competencias, si no que, también provoca malestar emocional, y consigo la desmotivación.

1.4.5. Dimensiones de la ansiedad

En esta investigación se hizo uso del instrumento para evaluar el nivel de ansiedad que presentan los estudiantes en diferentes situaciones, la misma que se divide en tres

dimensiones. Las dimensiones son: ansiedad matemática general, ansiedad ante la resolución de problemas, ansiedad ante los exámenes.

La ansiedad matemática está relacionada con las percepciones que tienen los estudiantes sobre su capacidad de resolver problemas matemáticos, además interviene el autoestima y motivación por aprender (Pérez-Tyteca, 2013).

La ansiedad matemática a nivel general se dice que muchas de las veces se dan por las experiencias negativas pasadas que hayan tenido los estudiantes, como el fracaso ante la resolución de problemas, donde posiblemente se recibió críticas o comparaciones negativas hacia otros compañeros, dando lugar al rechazo en el momento de enfrentarse a estos desafíos, provocando la evitación y así no hay ese esfuerzo y dedicación para querer afrontar esos desafíos, por el hecho de no pasar nuevamente por estos momentos de “mal rato”. Los estudiantes se autocalifican y muchas de las veces son autocriticas negativas de sí mismos, también esto influye en el entorno en el que se encuentre y de cómo piense que la sociedad lo califica.

Los problemas son herramientas importantes en el trabajo escolar, ya que permiten a los estudiantes afrontar situaciones relacionadas con la matemática en contextos de la vida real. El estudio de la resolución de problemas comienza desde un punto de vista puramente cognitivo. Uno de los componentes más influyentes en el campo emocional de la solución de problemas matemáticos es la ansiedad matemática. La aparición de la ansiedad matemática puede inferir en la memoria a corto plazo, de modo que el estudiante se bloquee en el momento de presentarse ante un problema matemático impidiendo que pueda resolverlo de manera efectiva (Parrilla et al., 2012).

La ansiedad ante la resolución de problemas, si bien se sabe los estudiantes presentan emociones, tales como, frustración, inseguridad y malestar antes de resolver dichos problemas (Gil Ignacio et al., 2006). Ahora bien, en el momento de resolver los problemas los estudiantes se encuentran con pensamientos negativos, muchas de las veces dejando el taller sin completar.

La ansiedad ante los exámenes en los estudiantes se observa que se produce una serie de reacciones negativas que pueden afectar en la ejecución del examen de acuerdo con su capacidad y potencial académico. El miedo a los exámenes no es un miedo irracional, su desempeño determina en gran medida el futuro académico de los estudiantes. Pero como ocurre en la mayoría de las veces con los niveles de ansiedad matemática, ocurre cuando el nivel de ansiedad es muy alto (De Almería et al., 2012).

La ansiedad ante los exámenes es importante saber que tan motivados se encuentran los estudiantes, cuál es su actitud hacia las matemáticas, si el alumno tiene confianza y seguridad de sus propios conocimientos y capacidades, esto puede influir de manera significativa, teniendo un buen resultado en la prueba y lo más importante, el estudiante desarrollara diferentes habilidades (Nortes & Nortes, 2017).

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Tipo de investigación

La investigación fue mixta, porque posibilita dar una combinación sistemática, tanto de enfoques cuantitativos como cualitativos, según Delgado et al., la utilización de una investigación mixta permite dar mayor eficiencia a la investigación, y obtener una perspectiva más integral y global de los fenómenos a estudiar, dado que se puede contrastar frecuencias, factores y resultados. El enfoque mixto en la presente investigación potencio la investigación, aportando mayor amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de comprensión (2018).

La investigación fue de enfoque cuantitativo porque se realizó el análisis de datos estadísticos para la comprensión del nivel de afectación de las matemáticas por los niveles de ansiedad que presentan los estudiantes ante la materia, tal como se menciona el enfoque cuantitativo “representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. Cada fase procede a la siguiente y no podemos eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego podemos redefinir alguna etapa” (Hernández & Mendoza, 2018, p. 6). La investigación fue de diseño no experimental y transversal, ya que en esta investigación se observó y analizo las variables e instrumentos que fueron utilizados para la recopilación de datos e información, estos fueron aplicados a los estudiantes haciendo uso directo de los instrumentos, no se modificó, sino se analizó y evaluó a los estudiantes. Además, se dice que es transversal ya que los instrumentos fueron aplicados en un solo tiempo (Hernández & Mendoza, 2018).

Fue un estudio probabilístico porque la investigación presento un muestreo aleatorio sistemático. El alcance de esta investigación fue descriptiva y correlacional porque determino los niveles de ansiedad matemática, se determinó el rendimiento académico y se identificó características de conceptos, variables y/o eventos en la investigación. Además, las variables que fueron utilizadas en la investigación se miden y describen con el fin de mostrar con precisión las diferentes situaciones y eventos. Se dice que la investigación fue de alcance correlacional, ya que se tuvo más de dos variables a estudiar (Hernández & Mendoza, 2018), las cuales fueron, la ansiedad matemática, cálculo y numeración. Haciendo relación de la conexión que tiene la ansiedad en la resolución de problemas y en los cálculos matemáticos.

Por otro lado, la investigación fue de enfoque cualitativo porque se analizó los factores que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes y se dice que es de enfoque cualitativo como lo menciona Hernández & Mendoza donde el “investigador comienza el proceso examinando los hechos en sí y revisado los estudios previos, ambas acciones de manera simultánea, a fin de generar una teoría que sea consistente con lo que está observando que ocurre” (2018, p. 7). También fue de diseño de investigación acción porque se diseñó una guía para abordar la problemática que se presentó en esta investigación.

2.2 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

El primer instrumento aplicado fue el EVAMAT- 8, elaborado por: Jesús García Vidal, Beatriz García Ortiz, Daniel García Manjón (2011). Este instrumento permitió medir los niveles de competencias de cálculo y numeración de los estudiantes de bachillerato.

Preguntas de numeración (ver anexo 1).

Preguntas de cálculo (ver anexo 2).

El segundo instrumento aplicado fue escala de actitudes hacia las matemáticas elaborado por Fennema y Sherman (1976), el cual permitió medir los niveles de ansiedad de los estudiantes en tres dimensiones: 1. Ansiedad global a la disciplina, 2. Ansiedad en la resolución de problemas y 3. Ansiedad ante las evaluaciones matemáticas.

La escala de actitudes hacia las matemáticas presenta los 12 ítems que integran el cuestionario y se encuentran agrupados en tres sub-escalas como se muestra en la tabla número 1.

Tabla 1. *Ítems y factores del instrumento de escalas de actitudes hacia las matemáticas*

Ítems	Factor
1. No tengo ningún miedo a las matemáticas. *	AC
2. No me importa nada cursar más asignaturas de matemáticas. *	AC
3. Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas. *	ARP
4. Casi nunca me pongo nervioso/a en un examen de matemáticas. *	AE
5. Normalmente estoy tranquilo/a en los exámenes de matemáticas. *	AE
6. Normalmente estoy tranquilo /a en las clases de matemáticas. *	AE
7. Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo/a y nervioso/a.	AC
8. Las matemáticas me ponen incomodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente.	AC
9. Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas	ARP
10. Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.	ARP
11. Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.	AE

12. Las matemáticas me hacen sentir preocupado/a, confundido/a y AC nervioso/a.

Nota: Hay 12 ítems, los cuales se clasifican en sub-escalas, para interpretar las siglas véase en la parte inferior, a que corresponde cada sub-escala.

AC: Ansiedad hacia las Matemáticas como Concepto General

ARP: Ansiedad hacia la Resolución de Problemas Matemáticos

AE: Ansiedad hacia Situaciones de Evaluación de Matemáticas

* Preguntas invertidas

El instrumento de escala de actitudes hacia las matemáticas y la forma de evaluar se encuentra en el anexo 3.

Los resultados tanto del cuestionario EVAMAT- 8 como del test escala de actitudes hacia las matemáticas fueron medidos con escala de tipo Likert.

El índice de confiabilidad se calculó con el Alfa de Cronbach, se obtuvo un valor de 0,725, que de acuerdo con los criterios de George y Mallery (2003) es considerado aceptable.

2.3 Pregunta de investigación y/o hipótesis

Las preguntas de investigación, para los dos primeros objetivos específicos, son:

- ¿Cuáles son los niveles de ansiedad en los estudiantes de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”?
- ¿Cuáles son los niveles de rendimiento académico en cálculo y numeración de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”?

Para los objetivos específicos tercero y cuarto se plantearon las siguientes hipótesis:

H₁: Existe diferencias estadísticamente significativas entre el sexo de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas.

H₀: No existe diferencias estadísticamente significativas entre el sexo de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas.

H₂: Existe diferencias estadísticamente significativas entre la etnia de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas.

H₀: No existe diferencias estadísticamente significativas entre la etnia de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas.

H₃: Existe una correlación entre los niveles de ansiedad matemática y el rendimiento académico en cálculo y numeración en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

H₀: No existe una correlación entre los niveles de ansiedad matemática y el rendimiento académico en cálculo y numeración en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

Para el ultimo objetivo específico se ha planteado la siguiente pregunta de investigación:

¿Se puede diseñar una guía estratégica efectivas para ayudar a los estudiantes a manejar y reducir la ansiedad asociada con las matemáticas?

2.4 Participantes

La población y/o universo estuvo conformado por todos los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa “Ana Luisa Leoro”. Ubicados en la parroquia San Francisco, cantón Ibarra, provincia Imbabura. Inicialmente se pensó hacer un censo, es decir, aplicar los instrumentos a toda la población, lamentablemente a pesar de dar varios intentos no hubo la colaboración para este cometido, respondiendo a los instrumentos una muestra representativa (ver tabla N°2).

Tabla 2. *Población y Muestra de la investigación*

CURSO	POBLACIÓN	MUESTRA
1 ^{ro} de Bachillerato	99 estudiantes	60 estudiantes
2 ^{do} de Bachillerato	133 estudiantes	106 estudiantes
3 ^{ro} de Bachillerato	131 estudiantes	71 estudiantes
TOTAL	Población: 363	Muestra: 237

Nota: Elaboración propia.

El universo investigado estuvo compuesto por el 41,8% de hombre y el 58,2% de mujeres; el promedio de edad de los estudiantes es de 15,94; étnicamente los estudiantes se definen de la siguiente manera: 4,2% blancos, 80,2% mestizos, 2,1% indígenas, 12,2% afrodescendientes y 1,3% otros.

2.5 Análisis y procedimiento de datos

Una vez que se realizó la redacción de las preguntas de los dos instrumentos a nuestro contexto cultural, tanto el test de ansiedad denominado “escala de actitudes hacia las matemáticas” como el de evaluación del rendimiento en cálculo y numeración matemática denominado “EVAMAT – 8” se ingresó a la plataforma Forms generando un link de entrada. Para poder aplicar los instrumentos a los estudiantes de la unidad educativa “Ana Luisa Leoro”, desde el decanato de la FECYT se solicitó autorización al rector de la unidad educativa para que permita y autorice la aplicación de estos. Previo a la aplicación se realizó una pequeña socialización a los estudiantes de cada curso el objetivo y metodología de los instrumentos a ser contestados; además, se presentó el respectivo consentimiento informado en el que básicamente se explicó que era voluntario

y anónimo. Los instrumentos estuvieron en la nube desde mediados de septiembre hasta finales de octubre del 2024. Luego se migro los datos de Forms al software SPSS versión 25 en el que se procedió a realizar los cálculos con los estadísticos respectivos que constan en el Capítulo III (resultados y discusión) de este informe.

El procedimiento para calcular los puntajes de la variable numeración fue el siguiente:

1°. Contrastar las respuestas del alumno con las respuestas correctas.

2°. Se asigno 1 punto por cada respuesta correcta (no contando los errores ni las omisiones) en la 1ª, 3ª, 5ª y 6ª tareas, es decir, se aplicó la fórmula:

$$PD_{NU1} = \Sigma \text{Aciertos}$$

3°. Se asigno 1 punto por cada respuesta correcta, teniendo en cuenta los errores y omisiones en la 2ª y 4ª tareas, es decir, se aplicó la fórmula:

$$PD_{NU2} = \Sigma \text{Aciertos} - \frac{E + O}{2}$$

4°. Para el cálculo la Puntuación de la prueba de Numeración se sumó las dos puntuaciones parciales obtenidas para obtener la Puntuación Directa total (entre 0 y 42):

$$PD_{NU} = PD_{NU1} + PD_{NU2}$$

El procedimiento para calcular los puntajes de la variable cálculo fue el siguiente:

1°. Contrastar las respuestas del alumno con las respuestas correctas.

2°. Se asigno 1 punto por cada respuesta correcta (no contando los errores ni las omisiones) en la 4ª, 5ª y 6ª tareas, es decir, se aplicó la fórmula:

$$PD_{CA1} = \Sigma \text{Aciertos}$$

3°. Se asigno 1 punto por cada respuesta correcta, teniendo en cuenta los errores y omisiones en la 1ª, 2ª, 3ª, 7ª y 8ª tareas, es decir, se aplicó la fórmula:

$$PD_{CA2} = \Sigma \text{Aciertos} - \frac{E + O}{3}$$

4°. Para la obtención de la puntuación Directa Total de Numeración fue mediante la suma de las puntuaciones parciales obtenidas, que debe estar entre 0 y 44 puntos:

$$PD_{CA} = PD_{CA1} + PD_{CA2}$$

Según el baremo de niveles de numeración se asignó los siguientes valores:

Valor de 1 no alcanza aprendizajes, valor de 2 próximo a alcanzar aprendizajes, valor de 3 alcanza aprendizajes y valor de 4 domina aprendizajes.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Estadísticos descriptivos

Tabla 3. *Estadísticos descriptivos de las variables de estudio*

		Estadísticos					
		Puntaje Numérico	Puntaje Cálculo	Ansiedad hacia las matemáticas como concepto	Ansiedad hacia la resolución de problemas matemáticos	Ansiedad hacia situaciones de evaluación de matemáticas	TOTAL_ANSIEDAD
N	Válido	237	237	237	237	237	237
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		11,5865	9,0928	14,75	8,74	12,48	35,97
Mediana		10,0000	9,0000	15,00	9,00	13,00	36,00
Moda		,00 ^a	5,00	15	9	12	36
Desv. Desviación		10,80362	12,31335	3,575	2,318	3,263	7,532
Varianza		116,718	151,618	12,783	5,372	10,649	56,736
Mínimo		-6,00	-11,00	5	3	4	12
Máximo		34,00	30,00	25	15	20	56

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Nota: Elaboración propia

3.2 Niveles de ansiedad en matemática

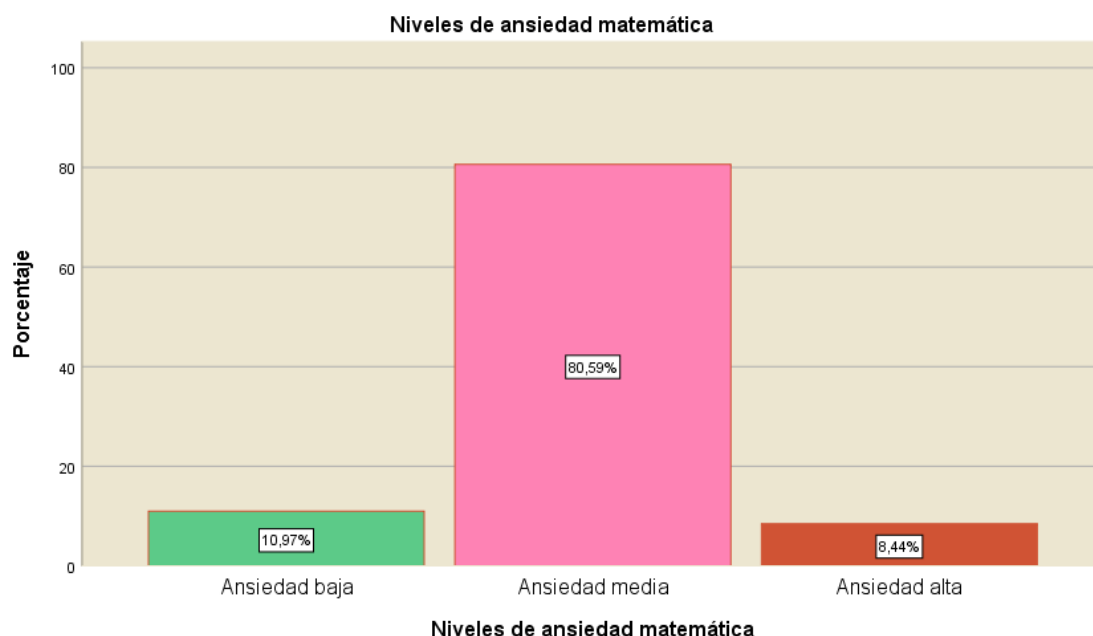
Tomando en cuenta que el puntaje mínimo es 12 puntos y el puntaje máximo es 60 puntos, la diferencia de estos puntajes es de 48, al dividir para tres se obtiene 16 que será el rango de cada nivel de ansiedad, de tal forma que: de 12 a 28 puntos es ansiedad baja, de 29 a 45 es ansiedad media y de 46 a 60 es ansiedad alta.

Como se puede observar en la Figura 5; los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, el 80,59 % corresponde a estudiantes que presentan ansiedad matemática media, lo que demuestra que los estudiantes presentan un cierto nivel de ansiedad hacia las matemáticas, ya sea en

situaciones de evaluación, resolución de problemas o como tal, ansiedad hacia las matemáticas en general. Según la investigación que realizó Villamizar Acevedo et al., aproximadamente el 78% de los estudiantes de educación media de Costa Rica mostraron niveles de ansiedad matemática, además se evidencio, que a conforme avanza de nivel de preparación su nivel de ansiedad aumenta (2020).

En un estudio similar se evidencio que el 80% de los estudiantes de educación media presentan niveles bajos a altos de ansiedad por las matemáticas (Sagasti-Escalona, 2019a). La ansiedad se presenta como sensación negativa influyendo en el comportamiento y capacidad de los estudiantes en el momento de desarrollar operaciones matemáticas dejando de lado su desempeño para evitar “sentirse mal”, de modo que no se da la debida atención y tiempo que se necesita en el desarrollo de dicho problema.

Ilustración 1. Niveles de ansiedad en matemáticas



Nota: Elaboración propia

3.3 Niveles de rendimiento en numeración

Tomando en cuenta que el puntaje mínimo es 0 puntos y el puntaje máximo es 42 puntos, según el baremo de niveles de numeración puede ser 0 y 42, al dividir para 4 se obtiene 10,5 que será el rango de cada nivel de numeración, de tal forma que: de -6 a 10,5 puntos no alcanza aprendizajes, de 10,6 a 21,1 próximo a alcanzar aprendizajes, de 21,2 a 31,7 alcanza aprendizajes y de 31,8 a 42 domina aprendizajes.

En la Tabla 4 según los datos obtenidos se observa que el 50,6% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes con respecto a niveles de numeración y solamente un 4,2% los domina. Dando a conocer que en su mayoría los estudiantes presentan dificultades ya sea en el momento de identificar, descomponer y/u operar con números. En un estudio realizado en Colombia, se encontró que aproximadamente el 78% de los estudiantes

presentaron dificultades para resolver problemas numéricos (Augusto & Mejía, 2017b), este tipo de problemas presentes en los estudiantes no solo se da en cierto nivel o “lugar”, también se conoce que estos errores se dan por diferentes factores, ya sea porque desconocen o bien por la modalidad de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 4. *Niveles de numeración*

			Niveles de numeración			
			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No alcanza aprendizajes		120	50,6	50,6	50,6
	Próximo a alcanzar aprendizajes		72	30,4	30,4	81,0
	Alcanza aprendizajes		35	14,8	14,8	95,8
	Domina aprendizajes		10	4,2	4,2	100,0
	Total		237	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

3.4 Niveles de rendimiento en cálculo

Tomando en cuenta que el puntaje mínimo es 0 puntos y el puntaje máximo es 44 puntos, según el baremo de niveles de cálculo puede ser 0 y 44, al dividir para 4 se obtiene 11 que será el rango de cada nivel de numeración, de tal forma que: de -11 a 11 puntos no alcanza aprendizajes, de 11,1 a 22,1 próximo a alcanzar aprendizajes, de 22,2 a 33,2 alcanza aprendizajes y de 33,3 a 44 domina aprendizajes.

Según la Tabla 5 se puede afirmar que el 54,9% de los estudiantes encuestados no alcanzan aprendizajes con respecto a cálculo, dando como resultado un puntaje intermedio. Sin embargo, hay un 18,1% de estudiantes encuestados que dominan aprendizajes de cálculo, refiriéndose a cálculo con operaciones básicas, y a su vez correspondiendo a cálculo mental. Bien se sabe que el cálculo está presente en situaciones de la vida cotidiana, siendo primordial el desarrollo de esta habilidad desde pequeños, además es necesario proporcionar al estudiante no solo conocimientos, sino también habilidades y actitudes que lo impulsen a motivarse para aprender y poner en práctica dicho conocimiento (Fernández, 2018).

Tabla 5. *Niveles de cálculo*

			Nivel de cálculo			
			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No alcanza aprendizajes		130	54,9	54,9	54,9
	Próximo a alcanzar aprendizajes		64	27,0	27,0	81,9

Alcanza aprendizajes	43	18,1	18,1	100,0
Total	237	100,0	100,0	

Nota: Elaboración propia

3.5 Diferencias entre poblaciones

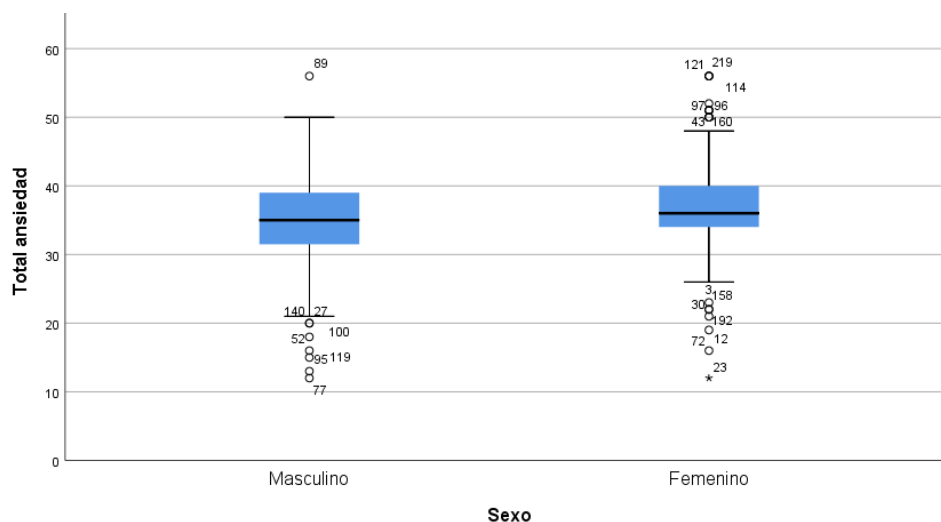
Tabla 6. *U de Mann-Whitney (Ansiedad-Sexo)*

Estadísticos de prueba ^a	
	Total, ansiedad
U de Mann-Whitney	5591,000
W de Wilcoxon	10541,000
Z	-2,389
Sig. asintótica(bilateral)	,017
a. Variable de agrupación: Sexo	

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 6 se aprecia que el P-valor es de 0,017 ($P\text{-valor} < 0.05$), por lo tanto, se rechaza H_0 y se acepta la H_1 : Existe diferencias estadísticamente significativas entre el sexo de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas. Lo expresado también se puede evidenciar mediante los rangos y las medias aritméticas; en el primer caso; el rango promedio de los hombres es 106,47 y de las mujeres es 127,99; las medias aritméticas del puntaje de ansiedad de los hombres es 34,42 y de las mujeres es 37,07; estos valores se pueden visualizar mediante el diagrama de cajones.

Ilustración 2. *Diagrama de cajas Simple de Total ansiedad por Sexo*



Nota: Elaboración propia

Tabla 7. *Kruskal-Wallis (Ansiedad-Etnia)*

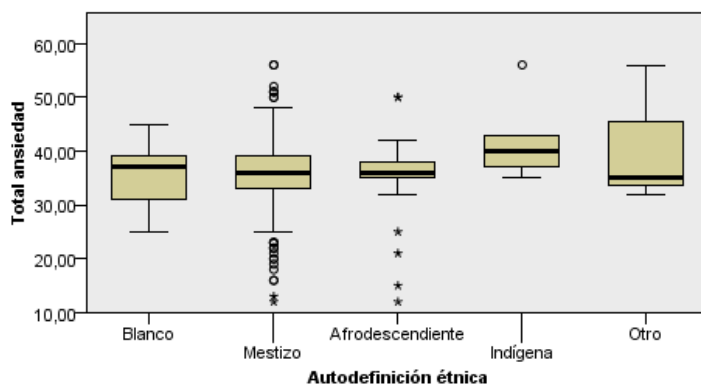
Estadísticos de prueba ^{a,b}

	Total, ansiedad
H de Kruskal-Wallis	3,080
gl	4
Sig. asintótica	,544
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación:	
Autodefinición étnica	

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 7 se aprecia que el P-valor es de 0,544 ($P\text{-valor} > 0.05$), por lo tanto, se acepta la H_0 : No existen diferencias estadísticamente significativas entre la etnia de los estudiantes y la ansiedad hacia las matemáticas. Lo expresado también se puede evidenciar mediante los rangos y las medias aritméticas; en este caso el rango de autodefinición étnica como blancos es de 114,95; mestizos es de 118,48; afrodescendientes es de 114,33; indígenas es de 170,90; y los que son considerados como otros es de 127,17; estos valores los podemos visualizar en el siguiente diagrama de cajones. Además, como se puede ver en la Figura 7 las etnias no tienen diferenciación.

Ilustración 3. Prueba de Kruskal-walis para muestras independientes



Nota: Elaboración propia

3.6 Correlaciones

Para determinar el estadístico de correlación a utilizarse, en primer lugar, se determinó si los datos de estas variables son paramétricos o no paramétricos con la prueba de Kolmogorov Smirnov.

Tabla 8. Prueba de Kolmogoroy

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
	Total, ansiedad	Puntaje Numeració n	Puntaje Cálculo

N		237	237	237
Parámetros normales ^{a,b}	Media	35,97	11,5865	9,0928
	Desv.	7,532	10,80362	12,31335
	Desviación			
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,122	,092	,089
	Positivo	,103	,092	,089
	Negativo	-,122	-,054	-,086
Estadístico de prueba		,122	,092	,089
Sig. asintótica(bilateral)		,000 ^c	,000 ^c	,000 ^c
a. La distribución de prueba es normal.				
b. Se calcula a partir de datos.				
c. Corrección de significación de Lilliefors.				

Nota: Elaboración propia

En los tres casos el P-valor es $< 0,05$ por lo tanto los datos no siguen una distribución normal (datos no paramétricos) por lo tanto, el estadístico de correlación será rho spearman.

Tabla 9. *Correlación ansiedad-puntaje numeración*

Correlaciones					
			Total, ansiedad	Puntaje Numeración	
Rho de Spearman	Total, ansiedad	Coeficiente de correlación	1,000	-,060	
		Sig. (bilateral)	.	,361	
		N	237	237	
	Puntaje Numeración	Coeficiente de correlación	-,060	1,000	
		Sig. (bilateral)	,361	.	
		N	237	237	

Nota: Elaboración propia

Como el P-valor es 0,361, $> 0,05$ entonces, se acepta la H_0 ; es decir No existe una correlación entre los niveles de ansiedad matemática y el rendimiento académico en numeración en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

Como se analizó anteriormente los estudiantes presentan ciertos promedios con respecto al rendimiento académico en numeración. Haciendo énfasis en promedios bajos es necesario recalcar los factores y variables que intervienen en este proceso, según esta investigación uno de los factores es la ansiedad que presentan los estudiantes hacia las matemáticas, sin embargo, muestra que es precisamente la ansiedad un factor relevante por el cual se da el bajo rendimiento académico en los estudiantes. Según Barbera (2003) el bajo rendimiento se da por variables de carácter afectivo y motivacional tales como: “motivación, actitudes, intereses, pensamiento crítico, talento, valores, satisfacción, nivel de aspiraciones, crecimiento personal, adaptación, ansiedad, conductas sociales y

comportamiento, autoconcepto y autoestima” (pág. 154), siendo la ansiedad perteneciente a uno de los factores por el cual los estudiantes presentan promedios bajos en rendimiento académico en numeración.

Tabla 10. *Correlación ansiedad-puntaje cálculo*

Correlaciones					
				Total, ansiedad	Puntaje Cálculo
Rho Spearman	de	Total, ansiedad	Coeficiente de	1,000	-,089
			correlación		
			Sig. (bilateral)	.	,170
			N	237	237
		Puntaje Cálculo	Coeficiente de	-,089	1,000
			correlación		
			Sig. (bilateral)	,170	.
			N	237	237

Nota: Elaboración propia

Como el P-valor es 0,170, siendo un valor $> 0,05$ se acepta la H_0 ; es decir No existe una correlación entre los niveles de ansiedad matemática y el rendimiento académico en cálculo en los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”.

Previamente ante los resultados obtenidos en esta investigación los estudiantes presentan niveles bajos en lo que respecta al rendimiento académico en cálculo. Al igual que los resultados obtenidos de la Tabal 9, la ansiedad se presenta como unos de los factores que intervienen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes, no siendo el único factor o causa. Según Ferrel et al., (2014) el alto o bajo rendimiento académico en cálculo son el resultado de un conjunto de factores tales como “autoconcepto/autoestima del alumno, que a su vez condicionan toda su vida escolar, expectativas, motivaciones y aspiraciones” (pág. 44), se puede afirmar que la buena autoestima influye sobre el rendimiento académico así también como el nivel de ansiedad que presente el estudiante ante situaciones de solución de problemas de cálculo.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1 Nombre de la propuesta

Estrategia innovadora de enseñanza-aprendizaje de Estadística y Probabilidad.

4.2 Justificación de la propuesta

Previo a la encuesta aplicada a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Ana Luisa Leoro”, los datos arrojados evidenciaron que existe problemas de ansiedad en los estudiantes de cada nivel de bachillerato con respecto al rendimiento académico en matemáticas “numeración y cálculo”.

En las siguientes guías se enfatiza el tema “Medidas de Tendencia Central, Combinación, Permutación y Probabilidad”, el cual se encuentra establecido en la Unidad 6, denominado: Estadística y probabilidad, del libro de Matemáticas del Ministerio de Educación 2016, dirigido a estudiantes de 10mo EGB. Las matemáticas han sido categorizadas como una de las áreas complejas a tratar para los estudiantes. Con los temas a tratar, se propone dar una visualización de enseñanza distinta de lo tradicional, se propone dar un aprendizaje creativo y llamativo. Es crucial que el estudiante entienda los procesos que realiza, que comprenda y analice los datos estadísticos obtenidos. La unidad de Estadística y Probabilidad comprende tanto conceptos como análisis de datos estadísticos, enfatizando en destrezas de desarrollo de habilidades para interpretar y manejar información estadística.

Es importante atender las necesidades de los estudiantes para mejorar la educación, de modo que el fracaso del rendimiento académico en matemáticas sea reducido o a su vez eliminado y por consiguiente lograr el éxito en los estudiantes, haciendo que logren comprender y entender lo que se realiza sobre el tema tratado. Por esta razón se propone el cambio de enseñanza, implementando estrategias innovadoras y creativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las distintas guías elaboradas se basan en animaciones visuales y el juego como estrategias de enseñanza de Estadística y Probabilidad, se aborda la elaboración de distintos comics, enfatizados en la enseñanza visual, tanto la explicación de conceptos como la aplicación de ejemplos prácticos, con el fin de captar la atención de los estudiantes y desarrollar la comprensión de conceptos de manera autónoma y creativa.

4.3 Objetivos de la propuesta

4.3.1 Objetivo General

Diseñar distintas guías enfatizando los temas en formato de comics, que permita a los estudiantes comprender conceptos de los temas a tratar y a aplicar la información recibida de modo que, disminuya la ansiedad matemática.

4.3.2 Objetivos Específicos

Hacer uso de herramientas digitales interactivas para la elaboración de las estrategias “comics”, que permitan a los estudiantes visualizar y captar el concepto de los temas a tratar, a través de comics llamativos.

Incluir ejemplos prácticos que vinculen Estadística y Probabilidad con situaciones comunes del entorno, y formular preguntas de cada guía, para que los estudiantes asimilen la información recibida.

4.4 Contenidos programáticos

Los contenidos pragmáticos y los respectivos subtemas que se abordaron en estas guías son:

Medidas de Tendencia Central: Media aritmética, mediana y moda.

Combinaciones y permutaciones.

Iniciación al estudio de probabilidad.

4.5 Desarrollo de la propuesta

Propuesta

Guías didácticas basadas en el juego

Estadística y Probabilidad

Autor:

Mercedes Aracely Ceballos Cifuentes

Director:

MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

Guía N°1. Medidas de Tendencia Central:

Media Aritmética



OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **media aritmética** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

La maestra Lucia llevó dulces para compartir entre cuatro estudiantes, decidió repartir sin contar. Los cuatro estudiantes revisaron sus cantidades, unos tenían más que otros. Para encontrar la solución, la maestra les enseñó a calcular media aritmética y juntos redistribuyeron las golosinas de manera equitativa. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).



EVALUACIÓN

- ¿Cómo afecta un valor extremadamente alto o bajo en la media aritmética?
- ¿La media aritmética siempre representa la tendencia central?
- ¿En qué casos de la vida diaria conviene utilizar la media aritmética?
- Al ilustrar la media aritmética mediante un comic, ¿qué podría estar ocultando?

Guía N°2. Medidas de Tendencia Central:



Mediana

OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **mediana** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

El sargento Ramírez necesita elegir un soldado representante del pelotón y decide hacerlo mediante un criterio matemático. Ordena los soldados por altura y busca al que este exactamente en el centro. Con esta elección enseña a su tropa el concepto de la mediana, además hace referencia que pasa si fueran un grupo par. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).



EVALUACIÓN

- ¿Por qué la mediana es más robusta ante valores extremos?
- ¿Qué sucede con la mediana si añadimos o quitamos un dato de la muestra?
- Si en lugar de estaturas, el sargento clasificara a los soldados por experiencia en combate, ¿la mediana seguiría siendo útil para elegir a un representante?
- ¿En qué tipo de distribuciones la mediana no puede describir adecuadamente el comportamiento de los datos?

Guía N°3. Medidas de Tendencia Central:



Moda

OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **moda** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

Un grupo de amigos se encuentran en la cafetería y conversan sobre sus calificaciones de un examen, uno de ellos menciona que aprendió sobre moda. Uno de los chicos propone analizar notas de sus compañeros para encontrar la nota más común. A través del dialogo descubren que la moda es simplemente el número que más veces se repite en un conjunto de datos. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).



EVALUACIÓN

- ¿Puede existir más de una moda en un conjunto de datos?
- ¿Cuándo la moda es más representativa que la media aritmética o mediana?
- ¿Puede la moda cambiar drásticamente al añadir un solo dato nuevo?
- ¿Qué aspecto fundamental del concepto de moda podría pasar inadvertido al presentarlo en formato comic?

Guía N°4.

Combinación



OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **combinación** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

En la heladería Don Gelato de Dulcelandia, los clientes quieren combinaciones de dos sabores, pero Don Gelato no sabe cuántas opciones hay. Sus ayudantes cuentan todas las combinaciones posibles con los cuatro sabores disponibles. Finalmente descubren que hay seis combinaciones diferente, ayudando a Don Gelato a crear su nuevo menú. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).



EVALUACIÓN

- ¿Cuándo son más útiles las combinaciones que las permutaciones?
- ¿Por qué el orden no influye en las combinaciones?
- ¿Como cambia el número de combinaciones al modificar el tamaño de la muestra?
- ¿De qué manera el comic puede simplificar el proceso real de selección en combinaciones?

Guía N°5.

Permutación



OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **permutación** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

Lucas es un chico que ha olvidado su contraseña y solo recuerda tres elementos que ha usado, pero no el orden exacto en que las colocó. Con la ayuda de Maya su amiga, descubren que deben probar todas las combinaciones posibles para encontrar la correcta. A través de este desafío, aprenderán sobre permutaciones y la importancia del orden. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).

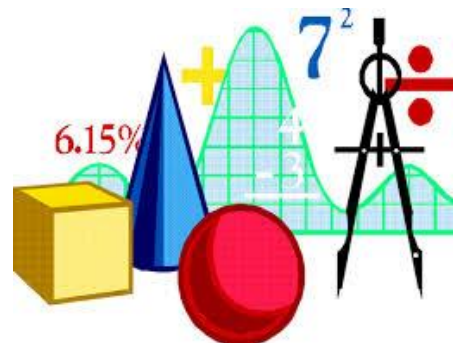


EVALUACIÓN

- ¿Por qué es relevante considerar el orden en las permutaciones?
- ¿Qué ocurre con el número de permutaciones si algunos elementos se repiten?
- ¿Cómo impacta el número de elementos en la complejidad de las permutaciones?
- ¿Qué aspecto podría pasarse por alto en el comic al representar el conteo de permutaciones?

Guía N°6.

Probabilidad



OBJETIVO

Fortalecer la comprensión del concepto de **probabilidad** mediante la creación y presentación de una narrativa en formato comic, empleando herramientas digitales que faciliten una experiencia de aprendizaje significativa a fin de mitigar la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

ESTRATEGIA

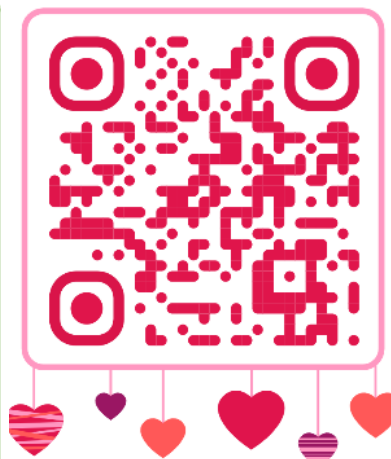
Comic.

RECURSOS

PowerPoint, animaker, narakeet y elevenlabs.

CONTEXTO DE LA NARRATIVA DEL COMIC

Un grupo de jugadores del torneo de la perinola creen que el juego depende solo de la suerte, mientras que Teo intenta demostrar que las probabilidades pueden ayudar a entender los resultados. A través de cálculos simples, explica que la probabilidad de ganar o perder fichas es igual, y que ciertos eventos, como “Toma todo”, son menos frecuentes. Finalmente, los jugadores aprenden que, aunque el azar influye, comprender la probabilidad les permite tomar decisiones más informadas. (Abrir código QR adjunto para visualizar la presentación de forma interactiva).



EVALUACIÓN

- Si la probabilidad de ganar y perder fichas es la misma 50%, ¿cómo podría un jugador usar esta información para mejorar su estrategia en el torneo?
- Si se agregaran más caras a la perinola con diferentes resultados, ¿cómo cambiarían las probabilidades de ganar o perder?
- ¿Cuándo no conviene aplicar la probabilidad simple de Laplace?
- ¿Qué supuestos podrían pasar desapercibidos en el comic al ilustrar el modelo de Laplace?

CONCLUSIONES

La narrativa en formato de comic, apoyada en herramientas digitales, facilitara a que los estudiantes identifiquen y comprendan de manera más intuitiva los conceptos de estadística y probabilidad.

Al presentar el tema de estadística y probabilidad de forma visual y contextualizada, que estimulen el razonamiento y la conexión con situaciones cotidianas, permitirá mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

El uso de recursos digitales e ilustraciones interactivas promueven la participación y el interés de los estudiantes, convirtiendo la experiencia en algo tangible y motivador.

A partir del análisis de la correlación entre la ansiedad hacia las matemáticas y el rendimiento en numeración y cálculo, utilizando diversos instrumentos técnicos, se determinó que, a mayor nivel de ansiedad matemática, menor es el rendimiento.

RECOMENDACIONES

Elaborar presentaciones de comics digitales a fin de establecer los conceptos matemáticos de manera más comprensible para el estudiante.

Brindar talleres de capacitación a los docentes sobre el uso de herramientas digitales, para la elaboración de presentaciones interactivas.

Vincular el contenido de los comics con ejemplos y situaciones reales cercanas al entorno de los estudiantes.

Implementar estrategias variadas para disminuir el nivel de ansiedad de los estudiantes en el estudio de las matemáticas.

Profundizar el estudio realizado, en investigaciones más amplias haciendo énfasis no solo en el área de numeración y cálculo sino también en otros campos de la matemática.

REFERENCIAS

- Aduvire Condori, F. W., Avalos Salcedo, L. E., Godoy Silvera, G. L., & Rosas Alvarado, M. J. (2023). El rol del juego en la enseñanza de las matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 4722–4730. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5682
- Alcántara, P., & Fujimoto, C. (2014). *DIFERENCIAS EN COMPETENCIA MATEMÁTICA SEGÚN ENSEÑANZA – APRENDIZAJE CON Y SIN EXPOSICIÓN A UNA LENGUA EXTRANJERA EN NIÑOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA DE DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PARTICULARES DE LIMA*.
- Augusto, V., & Mejía, L. (2017a). *Propuesta metodológica para reforzar la comprensión del valor posicional del sistema de numeración decimal mediante el uso estructurado del cálculo mental y la estimación*.
- Barbera, C. G. (2003). *FACTORES DETERMINANTES DEL BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA*.
- Bolaño, O. (2019). *EL CONSTRUCTIVISMO: MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS*. <https://orcid.org/0000-0001-5666-8542>
- Calvo, E. A., Gerardo, L., Cascante, M., Suárez Valdés-Ayala, Z., & Schmidt Quesada, S. (2017). *Estudio de la ansiedad matemática en la educación media costarricense Mathematical Anxiety in Secondary Education in Costa Rica* (Vol. 19). <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/849>
- Cárdenas, W. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS*.
- Chamoso, J., Durán, J., García, J., Martín, J., & Rodríguez, M. (2004). *Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas*.
- Chuqui, A. (2021). *Aprendizaje cooperativo: ventajas y beneficios en el desarrollo de las habilidades sociales de los estudiantes de Educación Básica Regular*.
- Coll, C. (2014). *¿Qué es el constructivismo?* <https://www.researchgate.net/publication/48137926>
- De Almería, U., Álvarez, E., Aguilar, J. ;, Manuel, J., Lorenzo, ;, & Javier, J. (2012). La Ansiedad ante los Exámenes en Estudiantes Universitarios: Relaciones con variables personales y académicas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(1), 333–354. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293123551017>
- Delgado, E. C., De La Cera, D. X., Lara, M. F., & Arias, R. M. (2021). GENERALIDADES SOBRE EL TRASTORNO DE ANSIEDAD. In *Revista Cúpula* (Vol. 35, Issue 1).

- Delgado, K., Gadea, S., Gadea, W. F., & Vera -Quiñonez, S. (2018). *Rompiendo Barreras en la Investigación*.
- Fabiola, R., Enrique, C., & Ángel, S. (n.d.). IMPORTANCIA DEL CÁLCULO EN EL DESARROLLO ACADÉMICO DEL INGENIERO. 2016.
- Fernández, I. (2018). *Competencia en Cálculo Mental con el Ábaco Japonés*. <http://www.sineuon.org/numeros>
- Ferrel, F., Ferrel, L., & Vélez, J. (2014). *Factores psicológicos en adolescentes escolarizados con bajo rendimiento académico: depresión y autoestima*. 44.
- García, M. (2009). "ORIGEN DE LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN: APLICACIONES DIDÁCTICAS."
- García Vidal, J., García Ortiz, Beatriz., & González Manjón, Daniel. (2013). *Evamat : baterías para la evaluación de la competencia matemática*. EOS.
- Gil Ignacio, N., Blanco Nieto, L. J., & Guerrero Barona, E. (2006). *El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos*.
- Giraldo, B., & Vallejo, G. (2016). *INCIDENCIA DEL JUEGO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS*.
- Granja, D. O. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, 19(2), 93–110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Gutiérrez, S., Samaniego, I., López, L., & Judas Tadeo, S. (2018). *EFFECTOS DEL PROGRAMA MATHFULNESS BASADO EN TÉCNICAS COGNITIVO-CONDUCTUALES SOBRE LA ATENCIÓN, LA ANSIEDAD Y EL RENDIMIENTO EN MATEMATICAS, EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PRIMER CICLO SANTA LIBRADA*.
- Guzmán, M. (n.d.). *Juegos y matemáticas*.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Herreras, E. B. (2018). PISA 2012: Ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica*, 1(46), 161–173. <https://doi.org/10.21865/RIDEP46.1.12>
- Liliana, N., Villamizar, H., Montenegro Velandia, W., & Jaimes, S. P. (2011). *Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas Theoretical Review on Teaching and Learning of Mathematics Révision théorique sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/><http://revistavirtual.ucn.edu.co/>
- López, E. (2021). *PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN ANSIEDAD MATEMATICA*.

- Mallart, J. (2001). *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*.
- Manrique, Z., Flores, A., Ecos, A., Aguilar, R., Manrique, R., & Carbajal, O. (2021). El juego como estrategia didáctica para el desarrollo motor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 4937–4950. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.668
- Mantilla, D. (2021). *DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS MEDIANTE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA*.
- Minerva, C. (2002). *EL JUEGO: UNA ESTRATEGIA IMPORTANTE*.
- Minerva, C. (2007). *EL JUEGO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN EL AULA*.
- Nortes, R., & Nortes, A. (2017). Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las Matemáticas en futuros maestros. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 20(3), 145. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.290841>
- Pacheco, S., Wendy, O., & Aparicio, P. (2021). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA*.
- Palacios, A., Ana, S., & Ortega, T. (2013). *Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales*.
- Parrilla, J. M., Tyteca, P. P., & Castro Martínez, E. (2012). *Resolución de problemas y ansiedad matemática: profundizando en su relación*.
- Pérez-Tyteca, P. (2013). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. Editorial de la Universidad de Granada.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F., & Cano, F. (2009). *EL PAPEL DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA EN EL PASO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA A LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA*.
- Sagasti, M. (2019). *La ansiedad matemática* (Vol. 2, Issue 2). Educación y Sociedad.
- Sagasti-Escalona, M. (2019a). *LA ANSIEDAD MATEMÁTICA* (Vol. 2, Issue 2). Educación y Sociedad.
- Sagasti-Escalona, M. (2019b). *La ansiedad matemática. Matemáticas* (Vol. 2, Issue 2). Educación y Sociedad.
- Salvador, A. (n.d.). *El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas*.

- Sánchez, L., Butrón, P., Zamora, B., & Juárez, J. (2020). *Estrategias de cálculo mental mediante el uso de la calculadora descompuesta en estudiantes de secundaria*. <http://www.fisem.org/www/index.phphttps://union.fespm.es/index.php/UNION>
- Santaolalla, E. (2009). *MATEMÁTICAS Y ESTILOS DE APRENDIZAJE*.
- Soto, M. (n.d.). *Didáctica De Las Matemáticas*.
- Vilchez, J., & Ramón, J. (2020). *CLASE INVERTIDA: IMPLICANCIAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA*. <https://orcid.org/0000-0001-9941-2563>
- Villamizar Acevedo, G., Araujo Arenas, T. Y., & Trujillo Calderón, W. J. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>

ANEXOS

Anexo N°1: Preguntas de numeración del instrumento EVAMAT-8

Ilustración 4. Evaluación de Numeración

NUMERACIÓN

NIVEL	PRUEBA
00	01

A continuación vas a encontrar una serie de tareas referidas a la Numeración. En primer lugar las explicaré y a continuación dispones de **10 MINUTOS** para realizarlas. Finalmente, indicaré cuándo debes pasar a la siguiente.

1ª TAREA COMPLETA LA TABLA DE DIVISORES Y MÚLTIPLOS

Completa la siguiente tabla escribiendo el divisor mayor no incluido el número y los tres primeros múltiplos de los números que aparecen a la izquierda. Fíjate en el ejemplo:

	NÚMERO	DIVISOR MAYOR NO INCLUIDO EL NÚMERO	TRES PRIMEROS MÚLTIPLOS		
EJEMPLO	12	6	12	24	36
1-4	75				
5-8	96				

2ª TAREA SELECCIONA LA CLASE DE NÚMERO

Marca con una cruz (X) la opción que indica de qué clase de número se trata en cada caso. Fíjate en el ejemplo.

		①	②	③	④
EJEMPLO	14	Racional	Decimal	Primo	Mixto
9	$-\frac{2}{4}$	Entero	Negativo	Decimal periódico puro	Mixto
10	$5,3 \times 10^9$	Primo	Impar	Negativo	Entero
11	13	Mixto	Decimal	Primo	Negativo
12	0,05	Mixto	Decimal	Negativo	Entero

3ª TAREA DESCOMPONER NÚMEROS EN SUS UNIDADES

Descompón cada número en sus unidades, como en el ejemplo:

	Número	Unidades	Centésimas	Décimas	Centenas	Decenas
EJEMPLO	523,75	3	5	7	5	2
13-17	38,90					
18-22	164,358					
23-27	102,002					

Nota: Tareas 1º, 2º y 3º que corresponden a la evaluación de Numeración. Tomado de (García, García, & González, 2013).

Ilustración 5. Evaluación de Numeración

4ª TAREA SELECCIONA LA FRACCIÓN O PORCENTAJE APROPIADO

Marca con una cruz (X) la fracción o porcentaje que representa la parte azul de cada dibujo. Fíjate en el ejemplo.

EJEMPLO



1	2	3	4
$\frac{2}{1}$	$\frac{1}{3}$	100%	0,5

28



1	2	3	4
75 %	0,5	$\frac{2}{3}$	1

29



1	2	3	4
0,4	20 %	$\frac{4}{8}$	$\frac{1}{4}$

30



1	2	3	4
$\frac{5}{32}$	50 %	$\frac{6}{16}$	0,4

5ª TAREA ASOCIA PORCENTAJES, DECIMALES Y FRACCIONES

Señala la correspondencia entre las fracciones, los porcentajes y los decimales de la fila de arriba y sus equivalentes de la fila de abajo. Para ello escribe el número correspondiente en los recuadros sombreados.

1	2	3	4	5	6	7
55%	$\frac{1}{3}$	20%	75%	$\frac{1}{4}$	17%	$\frac{4}{2}$

$\frac{1}{5}$	2	$\frac{3}{4}$	25%	0,17	0,55	33%
---------------	---	---------------	-----	------	------	-----

EJEMPLO

3	31	32	33	34	35	36
---	----	----	----	----	----	----

6ª TAREA RELACIONA EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y ENUNCIADOS

Vamos a seguir relacionando expresiones algebraicas y enunciados. Ahora tienes que escribir, en los recuadros de respuesta, el número de enunciado que corresponda a las siguientes expresiones, como en el ejemplo:

EJEMPLO

	EXPRESIÓN ALGEBRAICA	RESPUESTA
EJEMPLO	$(a + b)^2$	2
37	$3a^2$	
38	$a^2 + b^2 - 2ab$	
39	$(a^2 + b^2)^2$	
40	$a^2 + b^2$	
41	$2a^2$	
42	$a^2 + b^3$	

El producto de 3 y a al cubo	1
El cuadrado de la suma de a y b	2
La suma del cuadrado de a y del cuadrado de b, al cuadrado	3
El cuadrado de a más el cubo de b	4
El cuadrado de a, más el cubo de b, menos el producto de 2 por ab	5
La suma de los cuadrados de a y b	6
El triple del cuadrado de a	7
El doble del cuadrado de a	8

Nota: Tareas 4º, 5º y 6º que corresponden a la evaluación de Numeración. Tomado de (García, García, & González, 2013).

Anexo N°2: Preguntas de cálculo del instrumento EVAMAT-8

Ilustración 6. Evaluación de Cálculo

CÁLCULO		NIVEL	PRUEBA					
		08	02					
Ahora vamos a realizar tareas de Cálculo. Primero haremos cálculo mental y luego te explicaré las demás tareas.								
1ª TAREA CÁLCULO MENTAL								
Realiza mentalmente estas operaciones y marca la alternativa correcta. Fíjate en el ejemplo:								
EJEMPLO $5 \times 40 : 20 =$ 100 10 20 400								
¿Alguna duda? Dispones de 1 MINUTO Y MEDIO.								
①	②	③	④					
1 $9.230 : 100 =$	923	9,23	9.230 92,3					
2 $44 - (-33) =$	-11	77	11 -77					
3 $(-21 - 7) : 4 =$	-3,5	7	3,5 -7					
4 $(-24) : (3 \times -2) =$	-4	-16	16 4					
①	②	③	④					
5 $-360 : 6 =$	-216	90	-60 60					
6 $7,41 + 3,08 =$	9,49	13,30	11,21 10,49					
7 $\frac{2}{2} : \frac{3}{3} =$	1	4	6 5					
8 $50 \times 30 =$	150	1.500	15 1,5					
Ahora voy a explicar el resto de tareas y tendrás 15 MINUTOS para realizarlas.								
2ª TAREA CÁLCULO DE PORCENTAJES								
Marca con una cruz (X) la opción que sea el porcentaje indicado en cada caso. Fíjate en el ejemplo:								
EJEMPLO 1% de 100 100 10 50 1								
①	②	③	④					
9 50% de 1.000	250	500	125 400					
10 60% de 900	550	600	540 500					
①	②	③	④					
11 25% de 500	100	125	25 50					
12 90% de 700	560	735	415 630					
3ª TAREA BUSCA EL MAYOR NÚMERO DE DIVISORES								
Marca con una cruz (X) la opción que contenga mayor número de divisores del número dado en cada caso. Fíjate en el ejemplo:								
EJEMPLO 35 → 2 - 9 7 - 3 5 - 7 3 - 5								
①	②	③	④					
13 75 →	3 - 5	3 - 5 - 15	3 - 7 - 25 - 35 3 - 5 - 15 - 25					
14 200 →	2 - 4 - 6 - 10	10 - 40 - 50 - 100	2 - 6 - 10 - 50 2 - 30 - 100 - 15 - 25					
4ª TAREA CALCULA EL m.c.m Y EL M.C.D.								
Escribe el mínimo común múltiplo (m.c.m.) y máximo común divisor (M.C.D.) de los siguientes grupos de números.								
15-16	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Números</th> <th style="width: 30%;">m.c.m</th> <th style="width: 30%;">M.C.D.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>42 y 50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Números	m.c.m	M.C.D.	42 y 50			17-18
Números	m.c.m	M.C.D.						
42 y 50								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Números</th> <th style="width: 30%;">m.c.m</th> <th style="width: 30%;">M.C.D.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24, 60 y 72</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Números	m.c.m	M.C.D.	24, 60 y 72			
Números	m.c.m	M.C.D.						
24, 60 y 72								

Nota: Tareas 1º, 2º, 3º y 4º que corresponden a la evaluación de Cálculo. Tomado de (García, García, & González, 2013).

Ilustración 7. Evaluación de Cálculo

5ª TAREA COMPLETA LA TABLA DE MITAD, CUARTO, DOBLE Y TRIPLE

Teniendo en cuenta los datos que aparecen escritos en la siguiente tabla, complétala escribiendo tú los datos que faltan.

	Número	Mitad	Cuarto	Doble	Triple
19	16	8	4		48
20-23				20	
24-25		42	21		252
26-28	112			224	

6ª TAREA COMPLETA LAS OPERACIONES

Escribe en los recuadros los números que faltan en cada operación. Fíjate en el ejemplo.

EJEMPLO $\frac{3}{7} \times 5 = \frac{15}{7}$

29-30 $\frac{9}{4} + \frac{3}{6} = \frac{\quad}{\quad}$ 31-32 $\frac{32}{4} - \frac{14}{2} = \frac{\quad}{\quad}$ 33 $\quad \times 9 = 270$

34 $\quad^2 = 4.900$ 35 $\quad + 88 = 100$ 36-37 $\frac{7}{5} \times \frac{4}{6} = \frac{\quad}{\quad}$ 38 $\quad + 99 = 114$

7ª TAREA AVERIGUA EL VALOR DE LA INCÓGNITA

Marca con una cruz (X) la opción que corresponde al valor de la incógnita (x) en cada caso. Fíjate en el ejemplo.

EJEMPLO $x + 2 = 4$ →

1	2	3	4
☒	☐	☐	☐

39 $6x + 4 = 22$ →

4	2	5	3
☐	☐	☐	☐

40 $7x + 51 = 100$ →

7	9	6	8
☐	☐	☐	☐

41 $17x + 12 - 9 = 3$ →

1	3	0	2
☐	☐	☐	☐

8ª TAREA RESUELVE LAS ECUACIONES

Resuelve las siguientes ecuaciones y marca con una cruz (X) la opción correcta.

42 $5x + 9 = 3x + 13$ →

1	2	3	4
3	1	2	Ninguna
☐	☐	☐	☐

43 $3(x - 2) = 12$ →

6	3	2	Ninguna
☐	☐	☐	☐

44 $\begin{cases} x + 5y = 22 \\ x - y = -2 \end{cases}$ →

x = -2	x = 4	x = 2	Ninguna
y = -4	y = 2	y = 4	☐
☐	☐	☐	☐

Nota: Tareas 5ª, 6ª, 7ª y 8ª que corresponden a la evaluación de Cálculo. Tomado de (García, García, & González, 2013).

Anexo N°3: Forma de evaluar el instrumento de escala de actitudes hacia las matemáticas y los ítems que conforman.

El instrumento escala de actitudes hacia las matemáticas se configuro con escalas tipo Likert, en las que se puede diferenciar cinco posibles respuestas: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. Bastante en desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. Bastante de acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo. De esta manera, una puntuación de 1 en un ítem representaría una ansiedad muy baja o nula mientras que una puntuación de 5 daría lugar a una ansiedad muy alta. En esta escala se tiene un total de 12 ítems numerados del 1 al 12, siendo un cuestionario cerrado para la valoración de la ansiedad de las matemáticas:

Tabla 11. *Ítems y factores del instrumento de escalas de actitudes hacia las matemáticas*

Ítems	Factor
1. No tengo ningún miedo a las matemáticas.	AC
2. No me importa nada cursar más asignaturas de matemáticas.	AC
3. Normalmente no me preocupo sobre si soy capaz de resolver los problemas de matemáticas.	ARP
4. Casi nunca me pongo nervioso/a en un examen de matemáticas.	AE
5. Normalmente estoy tranquilo/a en los exámenes de matemáticas.	AE
6. Normalmente estoy tranquilo /a en las clases de matemáticas.	AE
7. Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo/a y nervioso/a.	AC
8. Las matemáticas me ponen incomodo/a, inquieto/a, irritable e impaciente.	AC
9. Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas	ARP
10. Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.	ARP
11. Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.	AE
12. Las matemáticas me hacen sentir preocupado/a, confundido/a y nervioso/a.	AC

Nota: Hay 12 ítems, los cuales se clasifican en sub-escalas, para interpretar las siglas véase en la parte inferior, a que corresponde cada sub-escala.

Anexo N°4: Oficio a rector



FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA FECYT

Ibarra, 2 de septiembre de 2024

Magister Milton Merlo

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "ANA LUISA LEORO"

Presente

En el marco de los convenios y las acciones colaborativas que la Universidad Técnica del Norte (UTN) está desarrollando en las instituciones educativas de la región, en especial la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT), solicito comedidamente su autorización y colaboración para que el estudiante Mercedes Aracely Ceballos Cifuentes, C.C.: 0401981402, del séptimo nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, pueda aplicar una encuesta (virtual o física) a los estudiantes de los primeros, segundos y terceros años de bachillerato, en aproximadamente 60 minutos, en el transcurso del mes de septiembre de 2024, para el desarrollo de la investigación **"El juego como estrategia didáctica para mitigar la ansiedad matemática, en el aprendizaje del cálculo y numeración en el bachillerato"**, información que es anónima y confidencial. Cabe resaltarse que, los resultados obtenidos de la encuesta y la guía didáctica desarrollada sobre la base de las debilidades encontradas serán entregados a Usted, como autoridad máxima del plantel, como un aporte de la UTN a la institución que tan acertadamente dirige.

Por la atención favorable a la presente, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

Dr. José Revelo
DECANO DE LA FECYT



Recibido
01/09/2024
Milton Merlo
2
UNIDAD EDUCATIVA
"ANA LUISA LEORO"
RECTORADO
IBARRA - ECUADOR