



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019.

Tesis previa a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la Educación; Mención: Físico Matemáticas

AUTOR

Alex René Jaramillo Valdivieso

DIRECTORA

Dra. Flor Noemi Celi Carrión. Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2020

Doctora

Flor Noemí Celi Carrión Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS.

CERTIFICA:

Que la presente tesis de licenciatura titulada **MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019**, de autoría de la señor **Alex René Jaramillo Valdivieso**, ha sido dirigida, orientada y monitoreada en todas sus partes, cumpliendo con las formas de graduación vigentes en la Universidad Nacional de Loja, por lo que autorizo al postulante proseguir los tramites legales pertinentes para su presentación, sustentación y defensa publica

Loja, 4 de enero de 2020



Dra. Flor Noemí Celi Carrión Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS.

AUTORÍA

Yo, Alex René Jaramillo Valdivieso declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional Biblioteca Virtual

Autor: Alex René Jaramillo Valdivieso

Firma:



Autor: Alex René Jaramillo Valdivieso

Cédula: 1105775645

Dirección: Loja, **barrio:** Guadalupe, **calle:** Cofanes

Correo electrónico: alex.jaramillo@unl.edu.ec

Celular: 1105775645

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Alex René Jaramillo Valdivieso, declaro ser autor de la tesis titulada: MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019; como requisito para optar el grado de: Licenciado en Ciencias de la Educación; mención: Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puede consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de marzo del dos mil veinte, firma el autor.

Firma:



Autor: Alex René Jaramillo Valdivieso

Cédula: 1105775645

Dirección: Loja, barrio: Guadalupe, calle: Cofanes

Correo electrónico: alex.jaramillo@unl.edu.ec

Celular: 1105775645

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Flor Noemí Cali Carrión. Mg. Sc.

Precidente: Ing. Faliola Elvira León Bravo. Mg. Sc.

Primer vocal: Ing. Jorge Santiago Tocto Maldonado. Mg. Sc.

Segundo Vocal: Lic. Iván Agustín Quizhpe Uchuari. Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a la Universidad Nacional de Loja, por haberme abierto las puertas para poder estudiar la carrera de Físico Matemáticas, así mismo a su planta docente que brinda sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Al programa de Becas Eloy Alfaro, quienes solventaron los gastos demandados a lo largo de mi formación, incentivando a dar lo mejor de mí.

A la Dra. Flor Celi Carrión, Directora de Tesis, quien con mucha paciencia y profesionalismo orientó el desarrollo del presente trabajo investigativo.

A las autoridades, personal docente y alumnos de la Unidad Educativa del Milenio “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, por contribuir en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

A mis padres, hermanos y a mi novia Zoila Córdova quienes con sus palabras de aliento me motivaban para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

Alex Jaramillo

DEDICATORIA

A mis padres: Digna y Abel.

A mis hermanos: Jonathan, María, Carlos y Ximena.

A mis sobrinos: Mateo, Isis, Luis, Angelina, Judit, y Sara, esperando que despierte en ellos el amor hacia las matemáticas.

Y a los estudiantes del proyecto de educación básica superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”.

ALEX JARAMILLO

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA: FACULTAD DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR: NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIÓN	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO		
TESIS	<p style="text-align: center;">Alex René Jaramillo Valdivieso</p> <p>MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019.</p>	Universidad Nacional de Loja	2020	Ecuador	Zona 7	Loja	Catamayo	Catamayo	Catamayo	CD	Licenciado en Físico Matemáticas R4:U4

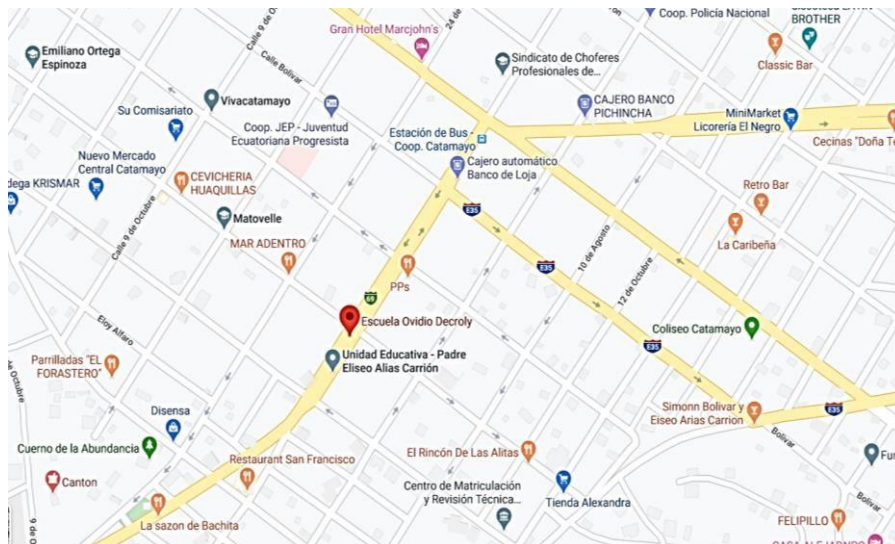
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CANTÓN CATAMAYO



Fuente: <https://mapas.owje.com/img620/t-14167-Cantones-de-Loja-2011.png>

Elaborado por: Google Maps (2020)

CROQUIS DE LA INVESTIGACIÓN UNIDAD EDUCATIVA OVIDIO DECROLY



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Catamayo/data=!4m2!3m1!1s0x91cb4a95036349ad:0x6324776a69637d88?sa=X&ved=2ahUKEwiLtOXH35nnAhWtlkKHS7jAjMQ8gEwAHoECAsQAQ>

Elaborado por: Google Maps (2020)

ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE LA TESIS
 - a. TÍTULO
 - b. RESUMEN
ABSTRACT
 - c. INTRODUCCIÓN
 - d. REVISIÓN DE LITERATURA
 - e. MATERIALES Y MÉTODOS
 - f. RESULTADOS
 - g. DISCUSIÓN
 - h. CONCLUSIONES
 - i. RECOMENDACIONES
 - j. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS
 - k. BIBLIOGRAFÍA
 - l. ANEXOS
 - ✓ PROYECTO DE TESIS
 - ✓ OTROS ANEXOS

a. TÍTULO

MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019.

b. RESUMEN

La presente investigación titulada: Matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del Cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019, tiene como propósito determinar si la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica, permite la resolución de problemas matemáticos.

El objetivo de esta investigación es fortalecer la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior “Ovidio Decroly”, del Cantón Catamayo. Para ello se trabajó con los estudiantes de los paralelos A y B, esta población comprende un número de 50 estudiantes, distribuidos en grupos de 25 individuos por paralelo.

Para comprobar la hipótesis planteada y dar cumplimiento a los objetivos, se evaluó a los estudiantes mediante la técnica del test, obteniendo como resultado que: la media de los test aplicados en los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica es de 8.55/10, este promedio supera en gran medida a la media de los estudiantes del paralelo A, quienes no fueron acogidos por esta estrategia metodológica, los cuales obtuvieron un promedio global de 5.33/10. Posteriormente se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes, llegando a la conclusión, que existe una relación ligeramente positiva y estadísticamente significativa al fortalecer la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

ABSTRACT

The present research entitled: Recreational mathematics as a methodological strategy for the resolution of mathematical problems, in the students of the project of Basic Higher Education for young people and adults, intensive modality, of the Educational Unit “Ovidio Decroly”, of the Catamayo Canton, teaching period 2018 -2019, aims to determine whether recreational mathematics as a methodological strategy, allows the resolution of mathematical problems.

The objective of this research is to strengthen the application of recreational mathematic as a methodological strategy for solving mathematical problems, in the students of the Higher Basic Education project “Ovidio Decroly”, of the Catamayo Canton. For this we worked with the students of parallels A and B, this population is 50 students, distributed in groups of 25 individuals by parallel.

To verify the hypothesis and comply with the objectives, students were evaluated using the test technique, obtaining as results that the average of the tests applied in students of the B parallel, who received the workshops with recreational mathematics as Methodological strategy is 8.55 / 10, this average greatly exceeds the average of students of the parallel A, who were not accepted by this methodological strategy, which obtained a global average of 5.33/

10. Subsequently, the Student's T test was used for independent samples, concluding that there is a significant difference in strengthening the application of recreational mathematics as a methodological strategy for solving mathematical problems in students of the Higher Basic Education project for young people and adults, intensive modality, of the Educational Unit “Ovidio Decroly”, of the Catamayo canton, 2018-2019 teaching period

c. INTRODUCCIÓN

La presente investigación trata acerca de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, la cual se ha tomado en cuenta como alternativa metodológica debido a que contribuye a la reducción de deficiencias académicas en los estudiantes, puesto que emplear actividades recreativas generan un ambiente positivo mejorando el aprendizaje, y por ende la recepción de conocimientos, es así como contribuye en el proceso educativo de los alumnos. Además, se considera que una de las ventajas más importantes de implementar la matemática recreativa es fortalecer, potencializar y desarrollar las capacidades, actitudes y conocimientos matemáticos de los alumnos. Un uso adecuado de la misma sobrelleva innumerables ventajas, las cuales expondremos posteriormente en este trabajo investigativo.

El objetivo principal de esta tesis es fortalecer la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos de manera divertida y recreativa. Esta alternativa metodológica fue puesta a prueba en la Unidad Educativa “Ovidio Decroly” con los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para Jóvenes y Adultos, modalidad intensiva.

Hay que mencionar además que la presente investigación es de carácter descriptivo-correlacional, puesto que trata de describir una alternativa metodológica como es la matemática recreativa, y cómo esta fortalece la resolución de problemas matemáticos. Así mismo pretende medir dos variables: matemática recreativa como estrategia metodológica y resolución de problemas matemáticos. Cabe mencionar que aplicando la prueba estadística T de Student se puso a prueba la hipótesis, la cual manifiesta que: El fortalecimiento de la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica permite la resolución de problemas matemáticos.

De igual modo se establecieron herramientas necesarias para la recolección de información, como son las encuestas, talleres y los test que se aplicaron a los estudiantes. En consecuencia, los datos recabados permitieron realizar las debidas conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos, muestran que la media de los test aplicados en los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica es de 8.55/10, este promedio supera en gran medida a la media de los estudiantes del paralelo A, quienes no fueron acogidos por esta estrategia metodológica, los cuales obtuvieron un promedio de 5.33/10.

Finalmente, se concluye que la matemática recreativa como estrategia metodológica contribuye a desarrollar la capacidad autónoma de los estudiantes para resolver problemas matemáticos con un enfoque entretenido y creativo, esto se evidencia en el resultado obtenido, alcanzando un promedio general de 8.55/10, es decir se ha logrado alcanzar los aprendizajes requeridos en la asignatura de matemáticas.

El presente trabajo de investigación mantiene la siguiente estructura: título, resumen, abstract, introducción (es aquí donde se introduce al lector en el trabajo de investigación ya que muestra de forma global lo narrado a lo largo de la investigación), la revisión de literatura (que contiene los fundamentos teóricos tanto de la variable independiente como de la dependiente, que permitieron sustentar la investigación), los materiales y métodos utilizados en todo el proceso investigativo, los resultados que se obtuvieron al aplicar los respectivos instrumentos, los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta y de los test a los estudiantes, conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos que incluyen el Proyecto de Tesis, talleres, y fotografías que permiten contrastar y sustentar la presente investigación.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

Matemática recreativa como estrategia metodológica

Antecedentes nacionales

A nivel nacional existen investigaciones relacionadas con las matemáticas recreativas, como se manifiesta en su definición, esta, abarca didáctica y lúdica con el fin de difundir el conocimiento de manera entretenida y divertida.

Tuapanta Dacto (2014) en su tesis *La Matemática Recreativa y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático* señala que, la matemática recreativa a través de problemas con enunciados entretenidos, ayudan a incrementar el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes, su hipótesis fue confirmada, y se infirió que el trabajo con la matemática recreativa ayudó significativamente en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

Ricardo Monge (2013) en su tesis *estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico matemático* expresa que, la matemática recreativa, “tiene como objetivo primordial el de recrear, es decir volver a crear, buscando el placer como principio generalizado. La búsqueda y práctica del placer como camino principal, por la necesidad de que los alumnos hagan matemática, las recreen, no las vean y repitan las que otros hacen o hicieron, placer que deja una huella más duradera” (p.95). Resalta también que se debe utilizar metodologías participativas que incidan en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

Alexandra Moyolema (2015) manifiesta en su tesis “Las actividades lúdicas educativas en el pensamiento crítico reflexivo” que, las falencias dentro de la educación derivan de la falta

de utilización de metodologías educativas innovadoras y divertidas. Esto dificulta que los estudiantes tengan un desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

En la ciudad de Loja podemos encontrar dos tesis enfocados en la didáctica de la matemática recreativa, el primero es Tomás Andrade (1985) con el tema La matemática recreativa como recurso didáctico, y manifiesta que la utilización de problemas curiosos despiertan el interés sirviendo de recreo y entretenimiento para los estudiantes, siendo esta una metodología flexible que cubre las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El segundo autor es Cueva (1999) con el tema Matemática recreativa como factor incidente en el mejoramiento del aprendizaje; manifiesta que, la utilización de esta metodología se toma de forma pasiva en los establecimientos y no se utiliza todo su potencial para el mejoramiento del aprendizaje.

Bases teóricas

Según Sánchez (1998), la matemática es una elaboración del pensamiento humano y su enseñanza ha de fundamentarse en originales procesos de develamientos por parte del estudiante. Las matemáticas no se aprenden, sino que se hacen.

Competencias matemáticas

En distintos países se ha apreciado una variación en los modos de concebir y estructurar la educación o aprendizaje de las matemáticas, implementando un enfoque denominado “competencias matemáticas”, lo que ha conllevado algunas reformas curriculares en los diferentes niveles educativos (Espinoza, 2009).

Se denomina competencia matemática a la capacidad que tiene el individuo para reconocer y comprender el papel que cumplen las matemáticas en la naturaleza, proporcionando juicios racionales y servirse de las matemáticas de manera que sea posible la satisfacción de las

necesidades en la vida de las personas como individuos constructivos, enfocados y reflexivos (OCDE, 2006)

De acuerdo a lo antes mencionado, se puede establecer que las competencias matemáticas tienen una fuerte relación con la teoría de resolución de problemas, y a nuestro criterio se puede percibir una estrecha relación con la matemática recreativa, debido a su carácter reflexivo, analítico, y al incentivo de la creatividad, los obstáculos y motivación para la edificación del conocimiento, razonamiento y habilidades matemáticas en los estudiantes.

Matemática recreativa

Meavilla (2005) refiere que, la matemática recreativa es un área de las matemáticas que se concentra en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos. Además, la matemática recreativa es una fuente inagotable de problemas matemáticos divertidos los cuales generan resultados motivadores a la hora de aplicarlos en las aulas, es evidente que, desde una perspectiva didáctica, la implementación de recreaciones matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje proporcionar mejores oportunidades de aprendizaje a nuestros estudiantes.

En tanto que González (2001) , señala que la matemática recreativa se nutre en gran parte de problemas matemáticos que han tenido cierto interés a lo largo de la historia de la matemática. En este mismo sentido Ortega (2013) menciona que, esta es por lo tanto un manantial de problemas curiosos que pueden ser tratados en forma lúdica. La matemática recreativa configura una sección de las matemáticas cuyo interés didáctico es notable, dado que: (a) contribuye a la motivación del alumnado y (b) muestra el lado amable de dicha disciplina.

Al respecto, Matín (2008) manifiesta en la Revista Iberoamericana de Educación Matemática que “la Matemática Recreativa consiste en utilizar las matemáticas como base para juegos y trucos que le permiten al docente disponer de una cantidad considerable de recursos recreativos para compaginar enseñanza con diversión y entretenimiento” (p.7). Por tal motivo la matemática recreativa permite realizar actividades matemáticas muy atractivas con métodos activos que involucren al estudiante y despierte el interés a seguir aprendiendo.

Calderón (2006) plantea que, en el transcurso del tiempo los trabajos acerca de las matemáticas connotaban un carácter diferente al de la gran parte de libros en la actualidad, era usual entre los matemáticos de tiempos pasados presentar demostraciones “callejeras” donde exponían problemas y desafiaban a sus colegas a tratar de resolverlos. Las recreaciones matemáticas comparadas con los juegos, tienen un mayor acercamiento a los problemas frecuentes de las matemáticas ya que poseen un carácter individual, el cual los vincula más a los usuales problemas matemáticos.

En este sentido las actividades recreativas toman un carácter divertido, curioso, y en algunas ocasiones el relacionarlas con situaciones cotidianas y definiciones matemáticas básicas, pueden generar resultados inesperados, esto se puede llevar a cabo con la utilización de materiales de fácil acceso, lo que evidencia la viable accesibilidad para la implementación de estas recreaciones en el aula de clases.

García (2011) sostiene que lograr incentivar a los estudiantes a conservar una buena actitud y recepción frente a las matemáticas es un elemento importante en el proceso educativo, lo que contribuye a la realización de actividades de ciencia recreativa, es por esto que llega a ser una de las principales ventajas de la utilización de recreaciones en el aula.

Así mismo, otra de las ventajas que presenta el integrar a la matemática recreativa en la solución de problemas matemáticos es el avivar el interés y deseo por parte de los estudiantes,

el conocer muy de cerca la ciencia que estudian, de igual manera que contribuye con el mejoramiento de las actitudes de los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (García, 2011).

De esta manera podemos considerar que una de las ventajas más importantes de implementar la matemática recreativa como estrategia metodológica para el aprendizaje, es el fortalecer y desarrollar las capacidades, actitudes y conocimientos matemáticos de los estudiantes. El utilizar adecuadamente las recreaciones matemáticas sobrelleva innumerables ventajas, las cuales se pretende alcanzar con esta alternativa metodológica.

La lúdica en la matemática recreativa

Lúdica proviene del latín *ludus*. Lúdica/co, dicese de lo perteneciente o relativo al juego. El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego. La lúdica se proyecta como una dimensión del desarrollo del ser humano siendo parte constitutiva del mismo como factor decisivo para lograr enriquecer los procesos. La lúdica se refiere a la necesidad del ser humano de comunicarse, sentir, expresarse y producir emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que pueden llevar al estudiante a gozar, reír, gritar o inclusive llorar en una verdadera manifestación de emociones y que deben ser canalizadas adecuadamente por el facilitador del proceso (Echeverri & Gómez, 2009).

George Bernard plantea que los entornos lúdicos potencian el aprendizaje, al considerar que: se aprenda el 20% de lo que se escucha, el 50% de lo que se ve y el 80% de lo que se hace. A través de la lúdica se potencia al 80% la capacidad de aprendizaje (Echeverri & Gómez, 2009).

La lúdica refiere a la necesidad que tiene toda persona de sentir emociones placenteras, asociadas a la incertidumbre, la distracción, la sorpresa o la contemplación gozosa.

La capacidad lúdica se desarrolla articulando las estructuras psicológicas globales tales como las cognitivas, afectivas y emocionales, abriendo candados mentales que han limitado el aprendizaje hasta hace muy poco en los diferentes niveles de edades.

Características de la lúdica dentro de la matemática recreativa

La lúdica es un referente que ayuda al progreso de los estudiantes. Para Acosta (2017), la lúdica presenta las siguientes características:

- Es una actividad libre
- Produce placer en quien la practica
- Implica movimientos
- Es practicada durante toda la vida, ya que no tiene edad determinada para su práctica
- Es innata
- Permite al infante conocer el entorno
- Ayuda en la formación de la personalidad
- Es un ente socializador
- Es fuente regeneradora de tensiones
- Ayuda a expresar necesidades
- Es una actividad que ayuda al desarrollo motor
- Ayuda al descubrimiento de la identidad personal y social
- Si se trata de juego no necesariamente debe tener algún material específico
- En ocasiones tiene reglas para su ejecución
- Incrementa la capacidad intelectual, social, moral y creativa (p.41)

Importancia de la lúdica dentro de la matemática recreativa

De acuerdo con Choez (2017), la lúdica es parte esencial para el desarrollo del estudiante, permitiendo enriquecer los procesos de aprendizaje, es por ello que se considera su importancia.

- Permite que el estudiante interactúe con el entorno, y conozca la realidad de forma entretenida.
- Mejora la interacción social dentro de clases.
- Convierte las actividades monótonas en actividades estimulantes logrando un resultado eficaz.
- Despierta el interés de aprender.
- Es un estimulante externo e interno, ya que no solamente le permite aprender, sino enseñar.
- Contribuye al desarrollo de competencias y habilidades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Logra un ambiente propicio para la creatividad, y por ende la consecución de los objetivos del plan de clase.
- Permite la satisfacción del aprendizaje, durante su desarrollo histórico y social.
- Constituye el soporte de gran parte del aprendizaje, apoyando al cambio de conducta del estudiante.
- Genera una mejor experiencia en su proceso de aprendizaje, generando las cualidades deseadas.

A pesar de su importancia y trascendencia, en muchas instituciones educativas, predomina aún el aprendizaje pasivo, domesticador y alienante, dando poco interés a una educación integral y permanente (Dipas, 2015).

Plan de clase con matemática recreativa

Según Schmidt (2006), el plan de clases es una guía de apoyo que es utilizada por el docente para orientar las clases de su asignatura y alcanzar los aprendizajes y objetivos propuestos en cada una de ellas. Además, busca satisfacer las necesidades, y potenciar las habilidades de los estudiantes, su diseño es de acuerdo a los propósitos, y cualidades del docente, lo que garantiza seguridad en la realización de todas las actividades imprescindibles para el logro de los aprendizajes esperados.

En este sentido, al aplicar matemática recreativa como estrategia metodológica, es importante establecer un plan de clase, que relacione los contenidos de la asignatura con temas actuales como: series de televisión, videojuegos, deportes, cultura, etc.

El Ministerio de Educación (2019), establece el Instructivo para elaborar las Planificaciones Curriculares del Sistema Nacional de Educación, el cual sirve de guía para la construcción de planificaciones anuales y de unidad, en las que deben constar los siguientes elementos:

1. Datos Informativos
 - 1.1. Área del conocimiento
 - 1.2. Asignatura
 - 1.3. Nombre del Docente
 - 1.4. Grupo/Grado/Curso
 - 1.5. Nivel Educativo
 - 1.6. Fecha
 - 1.7. Tiempo de duración
2. Planificación
 - 2.1. Número de Unidad de planificación
 - 2.2. Objetivo

- 2.3. Tema
- 2.4. Principios Institucionales
- 3. Criterio de Evaluación
 - 3.1. Destrezas con criterio de desempeño
 - 3.2. Actividades de aprendizaje (Estrategias Metodológicas)
 - 3.3. Recursos
 - 3.4. Indicadores de Evaluación
 - 3.5. Actividad/Técnicas/Instrumentos de Evaluación
- 4. Adaptaciones curriculares
- 5. Bibliografía

Matemática recreativa como estrategia metodológica

Estrategia metodológica

Con base en Latorre & Seco (2013), el término “estrategia” resulta del entorno militar, en donde se entiende como la destreza de regir grandes grupos militares, es por esto que la ocupación del táctico radicaba en planear, decidir y mandar sobre los combates militares a tal punto de conseguir el triunfo. Dicho de otra manera, una estrategia es aquel procedimiento encaminado a resolver un problema permitiendo tomar decisiones en situaciones determinadas.

De acuerdo con Coll (1981), las estrategias se refieren a las distintas modalidades que el docente puede utilizar en la clase para incentivar el aprendizaje y la creatividad, bajo esta perspectiva se puede agregar que los varios métodos y técnicas didácticos usados en la educación figuran la manera de lograr un fin, en otras palabras, el profesor logra crear un ambiente que motive la creatividad, empleando métodos y estrategias que mejoren su desarrollo.

Así mismo menciona Logan & Logan (1980), las estrategias son una herramienta didáctica de fácil acceso a todos los procesos, en el grado que se usen y potencialicen el aprendizaje, potenciando tanto la enseñanza como la vida de quienes la emplean. Es decir, en el proceso educativo es de vital importancia el aprovechamiento de estas herramientas, pues permiten alcanzar los objetivos de forma enriquecedora.

Por otro lado, al vocablo metodología se lo define como al grupo de criterios y decisiones que constituyen, de manera integral, las acciones didácticas en la clase, la labor que desempeñan profesores y estudiantes, el uso de mecanismos y recursos, las tareas, la distribución de los períodos y áreas, entre otros aspectos (Diccionario Pedagógico AMEI - WAECE, 2003)

Con base en lo manifestado en la Enciclopedia General de la Educación (1999) en su Tomo I, las estrategias metodológicas son la agrupación tanto de técnicas, métodos y recursos planificados en base a las necesidades de los estudiantes para lograr los objetivos planteados.

De igual forma manifiestan Perrelló, Ruiz, Ruiz, & Caus (2003), la expresión estrategia metodológica se refiere a las formas concretas de desempeño docente dentro de los métodos de educación. Estas acciones sirven como guía al profesor, teniendo que aplicarlas en sus entornos concretos de enseñanza; es así que en la elaboración de las distintas estrategias metodológicas es de vital importancia el juicio del docente.

Fases y actividades de la matemática recreativa como estrategia metodológica

De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que una estrategia metodológica es una conjugación de técnicas, métodos y recursos empleados por el docente para lograr los objetivos planteados, es por ello que se ha determinado las siguientes fases para la implementación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas:

Tabla 1

Fases y actividades de la matemática recreativa como estrategia metodológica.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Reconocer el tema de estudio, objetivo específico y la destreza con criterio de desempeño a evaluar.	1.1.Realizar la revisión bibliográfica del tema a tratar. 1.2.Elaborar la matriz del plan de clase. 1.3.Codificar el objetivo específico y la destreza con criterio de desempeño a evaluar en función del currículo del área de matemática.
Fase 2: Diseño e Implementación	Esquematizar la matemática recreativa como estrategia metodológica dentro del plan de clase para el proceso de aprendizaje.	2.1.Precisar dentro de qué etapa del desarrollo de clase (inicio, desarrollo, cierre) se aplicará esta estrategia metodológica.
Fase 3: Aplicación	Aplicar la matemática recreativa como estrategia metodológica para resolución de problemas.	3.1.Seleccionar un ejercicio o problema del tema a tratar. 3.2.Identificar la incógnita. 3.3.Transformar el enunciado o problema, relacionándolo con temas de actualidad e interés común de los estudiantes. 3.4.Exponer y resolver el nuevo enunciado.
Fase 4: Análisis y Evaluación	Evaluar la estrategia metodológica considerando el desempeño académico de los estudiantes.	4.1.Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado en la temática, una vez implementada la estrategia metodológica propuesta.

Fuente: Rodas, E. (2013). *Diseño y aplicación de una estrategia metodológica colaborativa para la aprehensión significativa del concepto ambiente en grado sexto, mediante el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación*. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/11005/1/71610015.2013.pdf>

Elaboración: Alex Jaramillo

Clasificación de las estrategias metodológicas

La Universidad de la Frontera (2018) plantea algunas estrategias metodológicas, de las cuales se tiene:

- **Clase expositiva interactiva.** Su finalidad es transferir sabiduría y activar procesos cognoscitivos. Se basa en la exposición de un tema estructurado, contribuyendo a la interacción

entre estudiantes, como el trabajo en grupo al responder preguntas, búsqueda avanzada del contenido tratado e intercambio de ideas.

- **Resolución de ejercicios y problemas.** Su finalidad es poner en práctica los contenidos tratados en clase a través del ejercicio de los mismos y ensayo. Se refiere a las técnicas de aprendizaje en donde los estudiantes ejercitan operaciones, emplean fórmulas o algoritmos, métodos para convertir la información utilizable y explicar los resultados obtenidos.

- **Estudio de casos.** Su finalidad es adquirir conocimientos en base a la comprensión y análisis de casos de la realidad o simulados. Se basa en el desarrollo de capacidades complejas a través del análisis intensivo de un caso, dificultad o acontecimiento real, con el objetivo de interpretarlo, llevando así a la consecución de hipótesis y reflexión de posibles propuestas para su solución.

- **Aprendizaje basado en problemas:** su finalidad es la mejora de aprendizajes mediante la resolución de problemas. Se refiere al desarrollo de destrezas interpersonales, trabajo en grupo y aplicación de valores. Los estudiantes trabajan en grupos pequeños y de manera autónoma, esto es bajo la dirección o guía de un tutor para la resolución de los problemas enfocados a la realidad para el análisis de determinados resultados previamente definidos.

- **Aprendizaje Servicio:** se basa en la acción comunitaria por medio del servicio, esto es aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas en las aulas para dar respuesta a las diversas necesidades que presente la comunidad, tomando así conciencia de las condiciones de su entorno, y el entender la responsabilidad de su profesión en el servicio a los demás.

Ventajas de las estrategias metodológicas

Como lo menciona, Ramos (2001); Reyes (2015); Alanís (2001), las estrategias presentan una hilera de ventajas por las cuales el docente debe emplearlas en su clase, algunas de estas ventajas son:

- Mejoran la práctica educativa al estructurar y planificar las herramientas necesarias para la formación de los alumnos, basados en una sucesión lógica y apropiada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Benefician la capacitación integral de los estudiantes.
- Contribuyen a la reducción del fracaso escolar, pues se basan en la planeación y programación del proceso educativo, logrando que el docente identifique de una mejor manera los objetivos a alcanzar, así mismo con los temas, actividades, experiencias en el aprendizaje, materiales y equipos precisos para el acto educativo; que favorezcan la motivación y desarrollo del alumno.
- Permiten el desarrollo de la creatividad y establecen un pensamiento crítico, mejorando a la autonomía del alumno al realizar sus actividades. Es esencial también que al momento de escoger cada una de ellas, se tenga en claro los objetivos a lograr, el grado de madurez de los estudiantes y los temas o contenido a desarrollarse.

Corrientes pedagógicas aplicadas a la matemática recreativa

De acuerdo con López (2013), las corrientes pedagógicas se entienden como: “Movimientos o teorías que se caracterizan por tener una línea de pensamiento e investigación definida sobre la cual se realizan aportes permanentes, y que les dan coherencia, solidez y presencia en el tiempo a los discursos que la constituyen” (p.86).

Por otro lado, Valer (2005), entiende una corriente pedagógica como:

“Representaciones conceptuales o teorías pedagógicas que surgen de la realidad, planteando los elementos que debe tener una pedagogía, fundamentándose en teorías psicológicas, sociológicas y antropológicas, considerando la multidimensionalidad del hombre”. (p.15)

En nuestro país, el Ministerio de Educación consecuente con los cambios producidos en el área de la educación, y consciente de que las generaciones en la actualidad son distintas a las

generaciones del pasado, se ha preocupado primordialmente en la formación integral de los estudiantes, priorizando la implementación del modelo pedagógico constructivista, incentivando a los escolares a ser protagonistas de su conocimiento.

La Matemática Recreativa como estrategia metodológica se basa en el modelo Pedagógico Constructivista, ya que es parte elemental para la enseñanza-aprendizaje de temas actitudinales en los estudiantes mediante la interacción con su entorno. Dicho en otras palabras, concibe la enseñanza-aprendizaje como un proceso o desarrollo sistemático y de manera intencionada a través del cual el aprendiz edifica conocimientos y fortalece la mejora de capacidades, valores y conducta que refuerzan su formación integral, a través de interacciones efectivas que favorezcan la mediación pedagógica en un entorno de adquisición de conocimientos motivador o estimulante (Ministerio de Educación, 2016)

Resolución de problemas matemáticos

Generalidades

Como señala Llivina (2000), en el trabajo con problemas a través del transcurso histórico de la Matemática como ciencia, “hay tres actividades humanas que han caracterizado el que hacer matemático, estas son identificar problemas, plantear problemas y resolverlos” (p.18).

En matemáticas, un problema es un proceso de pasos que se debe seguir con el fin de obtener algún tipo de resultado. Para ello se parte de un grupo de datos presentados como información inicial, de donde se debe extraer la mayor información posible, de tal forma que sirva de pautas, así se llegará a un resultado final. Como expresa Wheatley & Wheatley (1984), cuando no se sabe lo que hay que hacer, es cuando se empieza a resolver un problema y así mismo Polya (1961), menciona que un problema significa alcanzar un objetivo previamente definido a través de una determinada acción. Sin embargo, se debe saber diferenciar entre problema y ejercicio. Según Echenique (2006), el objetivo de los ejercicios no es otro, más que el de aplicar

rutinariamente una serie de algoritmos que se siguen para alcanzar la solución. El ejercicio es más mecánico, se resuelve rápidamente, por lo que no conlleva una gran implicación de alumno, en cambio en un problema no hay un único camino, sino que se abre un gran abanico de posibilidades para afrontar una situación. La resolución de problemas involucra al alumno mucho más en la tarea.

Cabe destacar la importancia de la utilización de problemas para la enseñanza de la Matemática, según Guzmán (1993), es lo mejor que puede proporcionarse a los jóvenes, la capacidad autónoma para resolver sus propios problemas; el trabajo se puede hacer divertido, atractivo, satisfactorio, auto realizador y creativo; la resolución de problemas matemáticos consolidan muchos hábitos con un alto valor universal, y es aplicable a todas la edades.

Formulación de problemas matemáticos

Según González (2001), la formulación de problemas se asume como “la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar y redactar un problema matemático, en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por la(s) persona (s) que la realiza(n)” (p.20).

Como menciona Campistrous & Rizo (1996), al formular un problema “el alumno se siente un creador y esto, además de estimular el aprendizaje, forma motivos fuertes para el trabajo con el problema, perdiendo el miedo que muchas veces se crea alrededor de esta importante actividad matemática” (p.39).

Según González (2001) y Suárez (2003), la estructura externa de un problema, está constituida de la siguiente forma:

- **Datos:** magnitudes, números, relaciones, matemáticas explícitas entre los números, como: el triplo de; la quinta parte de; aumentado en; el cuadrado de; entre otras (p,22).
- **Condiciones:** relaciones matemáticas no explícitas entre lo dado y lo buscado, vinculadas con la estrategia de solución, como: las derivadas de los significados prácticos de las operaciones de cálculo, propiedades, teoremas, recursos, matemáticos a utilizar, no declarados en el problema (p.31).
- **Pregunta:** o incógnita, lo que hay que averiguar (p.21)

Rodríguez, García, & Lozano (2015) manifiestan:

Para formular un problema matemático se debe partir de identificar el contexto del problema, para lo cual se analiza la información obtenida, evaluando las variables conocidas y estableciendo el modelo de problema a formular. Para ello se debe determinar los contenidos matemáticos a emplear. Posteriormente se evalúa la estructura del problema, para determinar si este cuenta con la sintaxis necesaria para ser interpretado por un tercero.

Por consiguiente, se procede a redactar el problema matemático, interpretando el fenómeno descrito y vinculándolo con los elementos plasmados en la redacción, para esto se debe utilizar un vocablo que implemente términos matemáticos.

Por último, se procede a la resolución y verificación del problema, para determinar si existe carencia o exceso de elementos, este último procedimiento no solo se lo debe realizar al final, sino también en el transcurso de la formulación del problema (Llivina, Un sistema básico de competencias matemáticas, 2000).

Proceso para la formulación de problemas matemáticos

De acuerdo con Campistrous y Rizo (1996), el proceso de formulación de un problema, se lo puede llevar a cabo con las siguientes acciones:

- Buscar el tema: ¿A qué problema busco dar solución?
- Plantear la situación inicial: ¿Qué voy a considerar conocido?
- Formular una o varias preguntas: ¿Qué quiero saber de lo conocido?
- Resolver el problema: ¿Cómo llego de lo conocido a lo desconocido? (p. 40)

Modelos para la resolución de problemas

Modelo ideal. Este modelo es creado por Bransford & Stein (1986) y utiliza la palabra “ideal” como acrónimo para describir las fases a seguir en el proceso de resolución de un problema:

- I: Identificar los síntomas, investigar los supuestos y buscar información confiable.
- D: Definir el problema, en términos de una pregunta y de sus posibles respuestas.
- E: Elegir por lo menos dos respuestas como alternativas de solución. Para cada una de ellas, elaborar una estrategia indicando el recorrido a seguir y los recursos necesarios para llevarla a cabo. Sopesar cada estrategia y decidirse por una de ellas.
- A: Actuar en función de la estrategia elegida, registrando los desvíos respecto de lo planeado.
- L: Lograr los objetivos propuestos de la mejor forma posible. Evaluar cuánto se logró, cuánto falta por hacer, qué impacto tuvieron los hechos inesperados, cómo debería ajustarse la acción para alcanzar los objetivos de la estrategia elegida.

Modelo de Polya. Como dice Polya (1989), este modelo cuenta con 4 fases, de las cuales se desglosan algunas preguntas que permiten su correcta aplicación:

1. Comprender el problema: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

2. Concebir un plan: ¿Se ha encontrado un problema similar? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?
3. Ejecución del plan: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?
4. Examinar la solución obtenida: ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede obtener el resultado de forma diferente?

Modelo de Guzmán. Este modelo es creado por Miguel Guzmán (1995) cuenta con 4 fases de las cuales se dependen algunas recomendaciones para su correcta aplicación:

1. Familiarizarse con el problema
 - Tratar de comprender la situación.
 - Resolverlo al ritmo propio.
 - Jugar con él, relacionándolo con la realidad, perderle el miedo.
2. Buscar las estrategias
 - Empezar por lo fácil.
 - Experimentar.
 - Escoger una notación adecuada.
 - Buscar un problema semejante.
 - Inducir.
 - Suponer el problema resuelto.
 - Suponer que no.
3. Llevar adelante la estrategia
 - Seleccionar y llevar a cabo las mejores ideas que se hayan ocurrido en la fase anterior.
 - Actuar con flexibilidad, si se complica probar por otra vía.
 - ¿Salió? ¿Seguro? Comprender su solución.

4. Revisar el proceso y sacar consecuencias de él

- Examinar el camino que ha escogido.
- Comprender cómo funciona más no, qué funciona.
- Mirar si se encuentra un método más fácil.
- Mirar hasta dónde llega el método.
- Reflexionar sobre su propio proceso y adquirir experiencia para próximos desafíos.

Modelo de Müller (1978): Este modelo plantea todo un sistema teórico denominado la instrucción heurística, en el cual incluyen técnicas que facilitan la búsqueda de la vía de solución, estas técnicas siguen el siguiente procedimiento:

- Orientación hacia el problema,
- Trabajo en el problema,
- Solución del problema,
- Evaluación de la solución y la vía.

Modelo de Schoenfeld (1985): Este modelo profundiza en el desarrollo del pensamiento para la resolución de problemas, y plantea el siguiente proceso para la resolución de un problema:

- Comprensión del problema,
- Diseño de un plan de solución,
- Ejecutar el plan,
- Mirada retrospectiva.

Dificultades al momento de resolver el problema

Como expresa Bermejo (2004), el lenguaje matemático presenta ciertas dificultades con el alumnado, que pueden tener un origen externo al propio individuo. A consecuencia de ello, se

hace necesario conocer bien los tipos de discalculia o dificultades que pueden darse en nuestros alumnos.

Además, muchas veces resolver un problema no es tarea sencilla para los estudiantes. Cuando se plantea un problema suelen presentarse conflictos al momento de resolverlos y en la mayoría de los casos los estudiantes no logran encontrar una solución válida. Por lo tanto, cuando surjan estas dificultades, se le debe ofrecer al alumnado una serie de herramientas heurísticas que les permita encontrar una respuesta válida para el problema.

Lazcanotegui (2014), utilizando como ejemplo el modelo de Polya, describe las dificultades que se pueden presentar en la resolución de problemas en el alumnado y propone alternativas para mitigarlas:

Fase I: Comprensión del problema: Las dificultades más importantes en esta fase serían las siguientes:

- Poca comprensión del enunciado por parte del estudiante, ya que algunas palabras del problema no son parte del vocablo del estudiante.
- El problema no se relaciona con el entorno del estudiante. Esto se podría solucionar permitiéndole al estudiante expresarse, permitiéndole al docente saber más de su entorno social.
- El nivel de dificultad es muy elevado para los estudiantes, creando bloqueos emocionales.
- El nivel de complejidad del problema es demasiado sencillo y el estudiante siente desinterés al momento de solucionarlo.

Fase II: Elaborar la estrategia: podemos toparnos con dos dificultades en esta fase:

- El alumno no se siente capaz de resolver el problema, por lo que ni siquiera lo intenta, por consiguiente, sufre un bloqueo emocional.

- El alumno carece de conocimientos previos fundamentales para la resolución del problema.

Fase III: Aplicación de la estrategia: algunas de las dificultades que podrían presentarse en esta etapa, son la falta de habilidades y aptitudes del estudiante en la asignatura de matemáticas.

Fase IV: Vista retrospectiva: falta de razonamiento, el estudiante no interactúa con el contenido del problema y lo resuelve de forma mecánica. (p.21)

Importancia de la resolución de problemas

Según Polya (1945), el progreso del conocimiento matemático, deriva de la resolución de problemas, los cuales han sido planteados a lo largo de la historia por matemáticos y científicos, así también se reconoce a George Polya por los trabajos suscitados en base a esta temática, los cuales han sido de importante aporte para su implementación en la educación matemática.

De acuerdo con Schoenfeld (1992) y NCTM (1980), la resolución de problemas es de gran importancia por las siguientes consideraciones como son:

- Se considera como el punto de partida para las matemáticas, debido a que promueve el avance de estudios e investigaciones enfocadas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- Propicia un entorno adecuado para alcanzar un aprendizaje significativo, involucrando otros procesos de pensamiento, como es la necesidad de justificación de los pasos establecidos en la solución de un problema y relacionar con los resultados.
- Contribuye a desarrollo de habilidades para la comprensión y estudio de la matemática.
- Vincula aspectos característicos de la realidad, facilitando la resolución de problemas cotidianos que se presenten en la misma.
- Brindan la oportunidad de desarrollar formas de pensar congruentes con el quehacer de la disciplina.

- Apoyan a estructurar y ordenar los pensamientos, contribuyendo a la capacidad de desarrollo de diversas actividades intelectuales.

Por último, Lester & Kehle (2003) mencionan que, la resolución de problemas matemáticos, es aquella actividad del actuar humano excesivamente compleja, la cual implica un esfuerzo que va más allá de la memorización de hechos o implementación de procedimientos aprendidos previamente; las habilidades empleadas se desarrollan gradualmente en un extenso periodo.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- Material de escritorio
- Ordenador portátil
- Memoria USB
- Fotocopias
- Anillados
- Impresora
- Teléfono inteligente

Diseño de la Investigación

La presente investigación es de carácter descriptivo-correlacional; descriptivo ya que se describe una alternativa metodológica como es la matemática recreativa y cómo su aplicación fortalece la resolución de problemas matemáticos. Correlacional ya que se midió dos variables: matemática recreativa como estrategia metodológica y resolución de problemas matemáticos. Y así determinar a través del método estadístico T de Student Pareada, cómo influye la variable independiente sobre la dependiente.

Métodos

Método científico. - Para el diseño y planificación del proyecto, este método se utilizó en la elaboración de marco teórico, al utilizar libros, artículos científicos, estos documentos se encuentran citados con su bibliografía correspondiente.

Método inductivo. - Para observar, medir, describir y concluir respecto de la situación pedagógica didáctico del aprendizaje de la matemática.

Método de análisis y síntesis. - Para la elaboración del marco teórico, considerando como variables: Matemática recreativa, Estrategias metodológicas, Resolución de problemas matemáticos.

Método estadístico. – Este método fue aplicado para procesar los resultados obtenidos al finalizar los talleres impartidos, utilizando el método estadístico de T de Student pareada, para comparar la media de la muestra obtenida antes de la aplicación de la matemática recreativa, con la media de la muestra obtenida después de la aplicación de la matemática recreativa.

Técnicas

Observación no estructurada. - esta técnica se aplicó, asistiendo a las clases que imparte el docente de matemáticas, esto permitió identificar cuáles son las estrategias metodológicas que utiliza el docente, así mismo cómo reaccionan los alumnos a ellas. Esta técnica permitió poner en evidencia la problemática que hay en el salón de clase.

Test. – esta técnica nos permitió determinar si existe una diferencia significativa al utilizar la matemática recreativa como estrategia metodológica, y se la aplicó tanto a los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa, y a los estudiantes del paralelo A los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica.

Procesos utilizados en la aplicación de instrumentos y recolección de información

Para lograr alcanzar los objetivos planteados inicialmente en la investigación, se llevó a cabo el siguiente proceso, mismo que llevó un orden lógico conjuntamente con el cronograma:

1. El proceso de la presente investigación dio inicio con un diálogo entre el investigador y la rectora de la unidad educativa “Ovidio Decroly”, en donde fue planteada la propuesta de investigación, obteniendo así los permisos necesarios para la ejecución de la misma, conjuntamente con el acceso a la institución y a los salones de clases.

2. Para determinar la problemática se aplicó una observación no estructurada y encuestas dirigidas a 50 estudiantes, en la primera semana del mes de agosto de 2019.
3. Adicionalmente se diseñó y aplicó talleres en los estudiantes del paralelo B, los mismos que implementaban la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas, en las temáticas de: ecuaciones de primer grado con una incógnita, problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita, funciones, sistemas de ecuaciones lineales, método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Los mismos que fueron aplicados la tercera semana del mes de septiembre de 2019.
4. Al finalizar los talleres se aplicó un test, a los estudiantes del paralelo B quienes recibieron los talleres con matemática recreativa, y a los estudiantes del paralelo A, los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica, con la finalidad de determinar si la alternativa metodológica influye de manera significativa en el proceso de aprendizaje.
5. Luego se procedió a la fase de procesamiento, análisis e interpretación de la información recabada al finalizar los talleres con matemática recreativa, utilizando estadística descriptiva.
6. A continuación, se llevó a cabo la verificación de la hipótesis utilizando la prueba T de Student para muestras independientes en el programa SPSS.
7. Para finalizar, se elaboró la discusión, conclusiones y recomendaciones de la presente investigación.

Procesamiento, análisis e interpretación de la información

En el procesamiento de la información se utilizó estadística descriptiva, para la tabulación de los datos obtenidos, esto permitió exponer la información recolectada de forma porcentual y gráfica, utilizando: cuadros estadísticos con datos cuantitativos, gráficos de barras y circulares. Así mismo los análisis e interpretación de la información presentada fueron sustentados gracias a la fundamentación teórica recabada en la revisión de literatura y a través de análisis comparativos y deducciones se pudieron establecer conclusiones.

Verificación de la hipótesis

Para la verificación de la hipótesis se utilizó el método estadístico T de Student. Este método permitió comparar los resultados obtenidos en la aplicación de los test, tanto de los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa, y del paralelo A, los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica. Estos grupos de estudiantes representan muestras independientes, ya que un grupo (paralelo A) no experimentó con la estrategia metodológica propuesta. Por consiguiente, se analizaron los niveles de significancia obtenidos en la prueba T de Student, permitiéndonos aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Población

Se trabajó con los estudiantes de los paralelos A y B del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, esta población es de 50 estudiantes, distribuidos en grupos de 25 individuos por paralelo.

Tabla 2

Población de Estudiante

Población	Paralelo	Población
Estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”	A	25
	B	25
Total		50

Fuente: Coordinación del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”.

Elaboración: Alex Jaramillo

f. RESULTADOS

Encuesta dirigida a los estudiantes del Proyecto de Educación Básica Superior del Colegio “Ovidio Decroly”

1. ¿Le gusta la asignatura de matemáticas?

Tabla 3

Aceptación de la asignatura de matemáticas.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	15	30%
No	30	60%
En parte	5	10%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

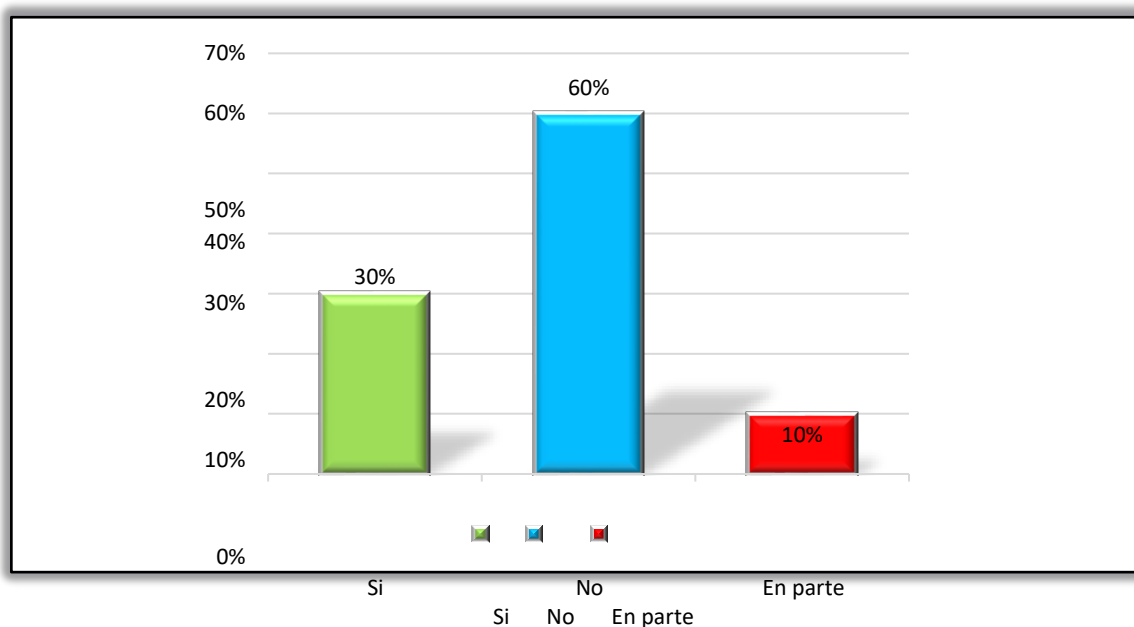


Figura 1. Aceptación de la asignatura de matemáticas

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

La asignatura de matemática busca desarrollar el pensamiento lógico y creativo para la resolución de problemas cotidianos que enfrenten los estudiantes, y si estos no despiertan el gusto por la asignatura, los resultados no solo se reflejarán en sus calificaciones sino también en su desenvolvimiento con la sociedad.

De lo datos obtenidos el 30% de los estudiantes encuestados manifiesta que le gusta la asignatura de matemáticas, el 60% respondió que no, y el 10 % contestó que en parte.

Partiendo de los supuestos anteriores se puede concluir que la mayoría de los estudiantes del programa de Educación Básica Superior no tienen interés o gusto por la asignatura. En las posteriores preguntas se busca el porqué de estos resultados.

2. ¿Está usted de acuerdo con la metodología utilizada por el profesor de la asignatura de matemáticas?

Tabla 4
Metodología utilizada por el docente.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	8	16%
No	19	38%
En parte	23	46%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaboración: Alex Jaramillo

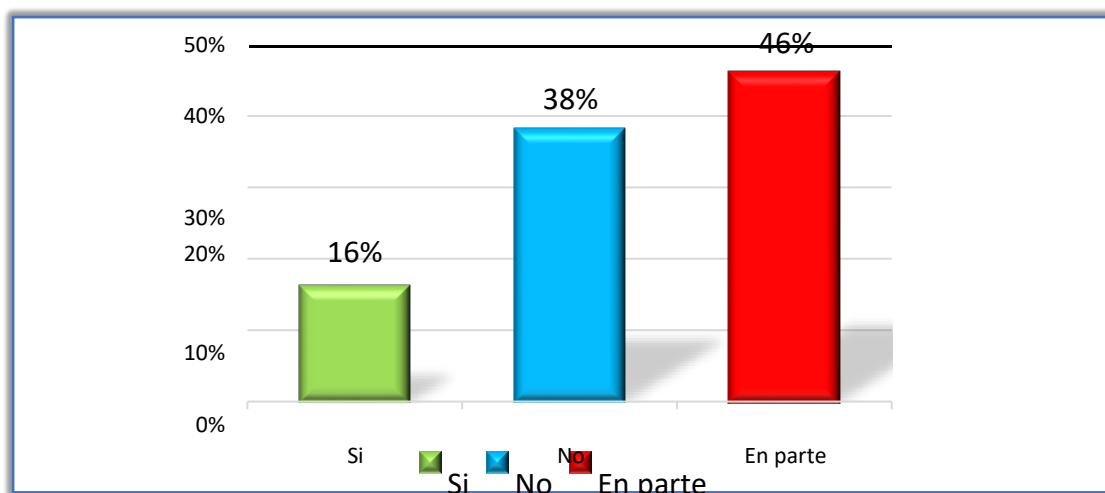


Figura 2. Aceptación de la metodología utilizada por el docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

La metodología es el conjunto de técnicas o estrategias utilizadas para lograr un objetivo preestablecido, por lo tanto, si la mayoría de los estudiantes no están conformes con la metodología usada por el docente es evidente que los objetivos planteados en el plan de clase no se logran alcanzar en su totalidad.

En la tabla número 4 se observan los resultados recabados en las encuestas, en donde el 16% de los estudiantes está de acuerdo con la metodología usada por el docente, el 38 % no y el 46 % en parte.

Las evidencias anteriores muestran que la minoría de los estudiantes del programa de Educación Superior Básica está de acuerdo con la metodología utilizada por el docente. Estos resultados se ponen en evidencia en la pregunta 7.

3. ¿Cree usted que es difícil la asignatura de matemática?

Tabla 5
Complejidad de la asignatura de matemáticas

Alternativas	f	%
Si	32	64%
No	6	12%
En parte	12	24%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaboración: Alex Jaramillo

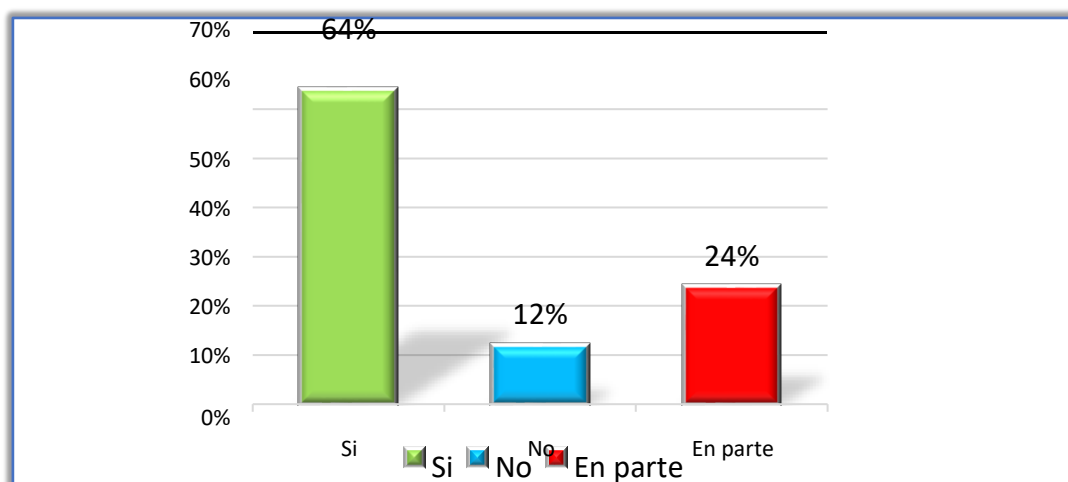


Figura 3. Complejidad de la asignatura de matemáticas para los estudiantes del programa de Educación Básica Superior.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

El concepto de dificultad hace referencia al problema, brete o aprieto que surge cuando una persona intenta lograr algo. Las dificultades, por lo tanto, son inconvenientes o barreras que hay que superar para conseguir un determinado objetivo.

Los datos recabados en la tabla 5 nos indican que 64% de los estudiantes consideran que es difícil la asignatura de matemáticas, el 12% considera que no y el 24% que en parte.

Se concluye que la mayoría de los estudiantes consideran que la asignatura matemática posee un alto grado de dificultad. Dentro de la pregunta se mostraban algunos porqués, como: el docente no se da a entender, el profesor es muy estricto y deja mucha tarea, el profesor enseña de manera memorística, el texto guía no es muy entendible; la mayoría de los estudiantes resaltan que la asignatura de matemáticas es difícil por cuanto, el docente no se da a entender y que el texto guía no es muy entendible.

4. ¿Cómo es su profesor (a) de matemáticas?

Tabla 6

Actitudes del docente de la asignatura de matemáticas

Alternativas	f	%
Dinámico	4	8%
Bien Preparado	12	24%
Estricto	19	38%
Aburrido	15	30%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

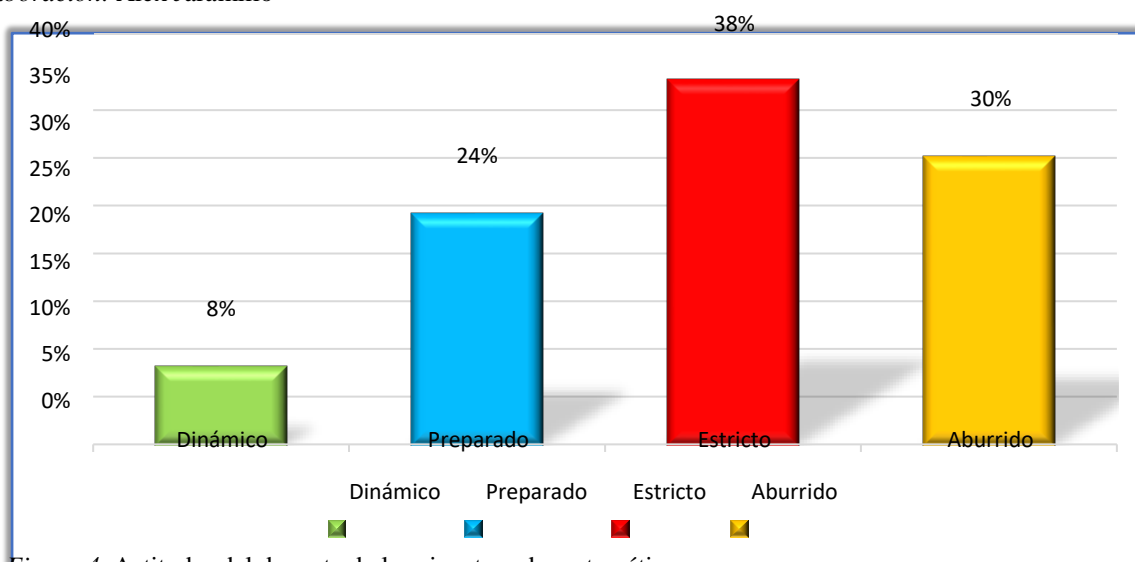


Figura 4. Actitudes del docente de la asignatura de matemáticas

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

El docente junto con su actitud, conocimiento, experiencia y talento provee del estímulo para una buena experiencia de aprendizaje, lo cual en el aula tiene que ser, un lugar apasionante, donde se aprendan cosas trascendencia vinculadas a la carrera elegida y a los problemas de la vida real y profesional. Esto quiere decir que tiene que ser interesante el aula para lograr tener conocimientos.

La tabla número 6 indica que el 8% de los estudiantes considera a su profesor de matemáticas dinámico, el 24% lo catalogan bien preparado, el 38% como estricto, el 30% como aburrido.

De los datos analizados se puede interpretar que la mayoría de los estudiantes catalogan a su docente de matemáticas como estricto y aburrido. Esto puede afectar al estudiante al obtener los niveles de aprendizajes requeridos en la asignatura, debido a que la actitud del docente no promueve un ambiente dinámico de aprendizaje.

5. ¿El docente de la asignatura de matemáticas motiva para que trabaje durante la clase de matemáticas?

Tabla 7

Aplicación de la motivación en la clase de matemáticas por parte del docente.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	11	22%
No	32	64%
En Parte	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

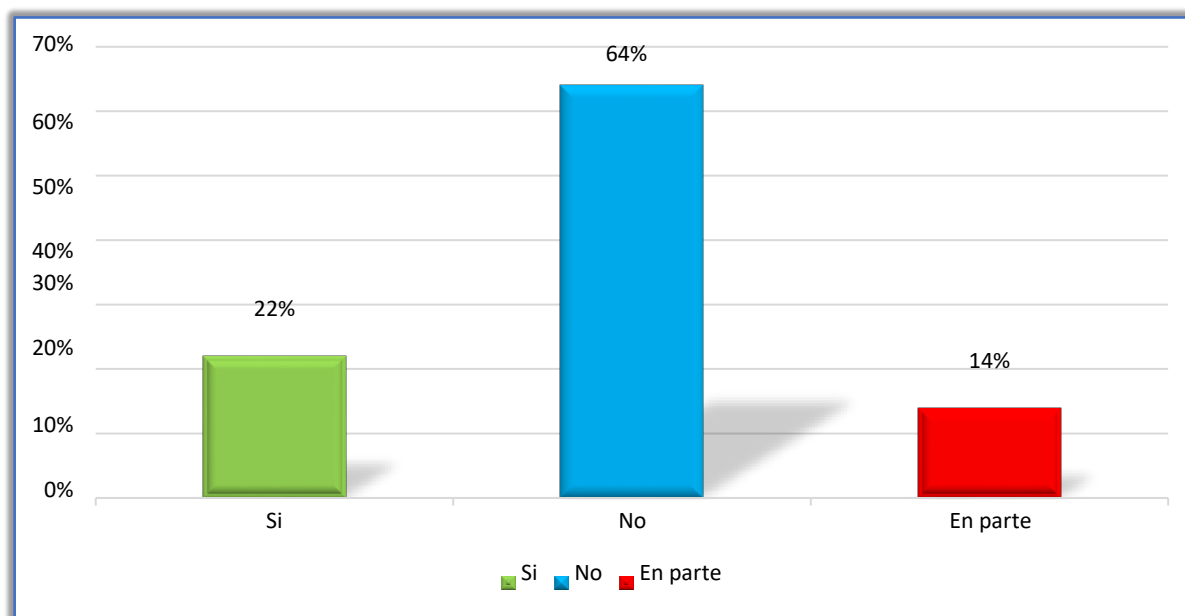


Figura 5. Aplicación de la motivación en la clase de matemáticas por parte del docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

La motivación hace referencia, a aquellas fuerzas, determinantes o factores que incitan al alumnado a escuchar las explicaciones del/la profesor/a, tener interés en preguntar y aclarar las dudas que se le presenten en el proceso escolar, participar de forma activa en la dinámica de la clase, realizar las actividades propuestas, estudiar con las técnicas adecuadas, investigar, experimentar, y aprender por descubrimiento, así como de manera constructiva y significativa.

De los estudiantes encuestados el 14% manifiesta que el docente motiva durante la clase, el 64% no siente que el docente motiva a realizar trabajos durante la clase, y el 14% expresa que en parte.

Se puede concluir que la mayoría de los estudiantes no se sienten motivados por el docente de la asignatura de matemáticas. Es responsabilidad del docente motivar a sus estudiantes, propiciando un ambiente que fomente la creatividad, empleado métodos y estrategias que mejoren su desarrollo, lo que permite la obtención de resultados positivos al final de la clase.

6. ¿Participa continuamente en las clases de matemáticas?

Tabla 8

Participación del estudiante en clases.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	9	18%
No	25	50%
En parte	16	32%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

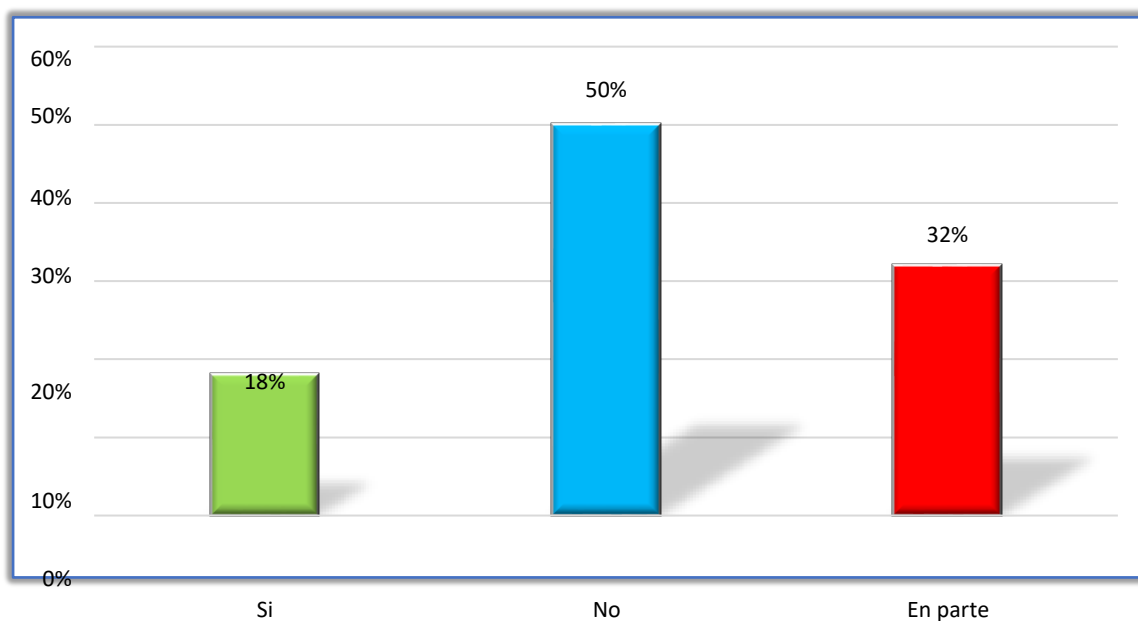


Figura 6. Participación del estudiante en clases.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

La educación en el Ecuador propone un modelo constructivista, es decir que el estudiante aprenda haciendo, sin embargo, la mayor parte de docentes adoptan modelos conductistas, por lo que al finalizar la clase el docente envía tarea al estudiante para que desarrolle en su casa, impidiendo la intervención del estudiante en el salón de clases.

Los datos de la tabla 8 nos indican que el 18% de los estudiantes encuestados participan continuamente en las clases de matemáticas, el 50% no lo hace y el 32% en parte.

Al comparar estos resultados se puede concluir que la mayoría de los estudiantes no participan continuamente en clases. Por ello se sugiere utilizar una metodología alterna, como

es la matemática recreativa, que se apega al modelo constructivista, permitiendo al estudiante desenvolverse en el salón de clases.

7. ¿Cómo son sus calificaciones en la asignatura de matemáticas?

Tabla 9

Calificaciones de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

Alternativas	f	%
Muy Buenas	5	10%
Buenas	12	24%
Regulares	22	44%
Malas	11	22%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

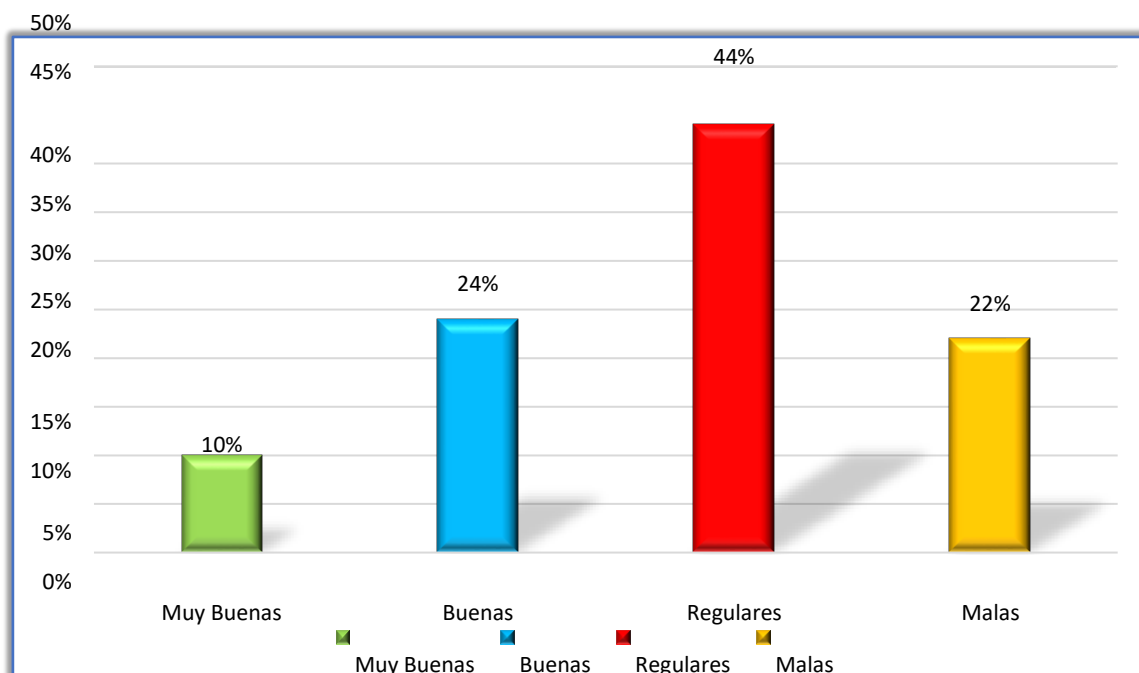


Figura 7. Calificaciones de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

Las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales, según lo detalla el Art. 194 del Reglamento a la LOEI

En la tabla 9 se observa que el 10% de los estudiantes encuestados tienen notas muy buenas, el 24 % buenas, el 44% regulares y el 22% malas.

Llama la atención que la mayoría de los estudiantes obtienen calificaciones regulares. Es decir, están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, su promedio varía entre 4 y 6.99. Esta situación pone en evidencia la existencia de dificultades en el aprendizaje. La estrategia metodológica pretende mitigar estos problemas, y ayudar al estudiantado a alcanzar los resultados requeridos por la asignatura.

8. ¿Sabía que la matemática recreativa nos permite compartir la información de forma divertida?

Tabla 10

Función de la matemática recreativa.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si No	50	100%
Total	0	0%
<i>Fuente:</i> Encuesta aplicada a estudiantes	50	100%

Elaboración: Alex Jaramillo

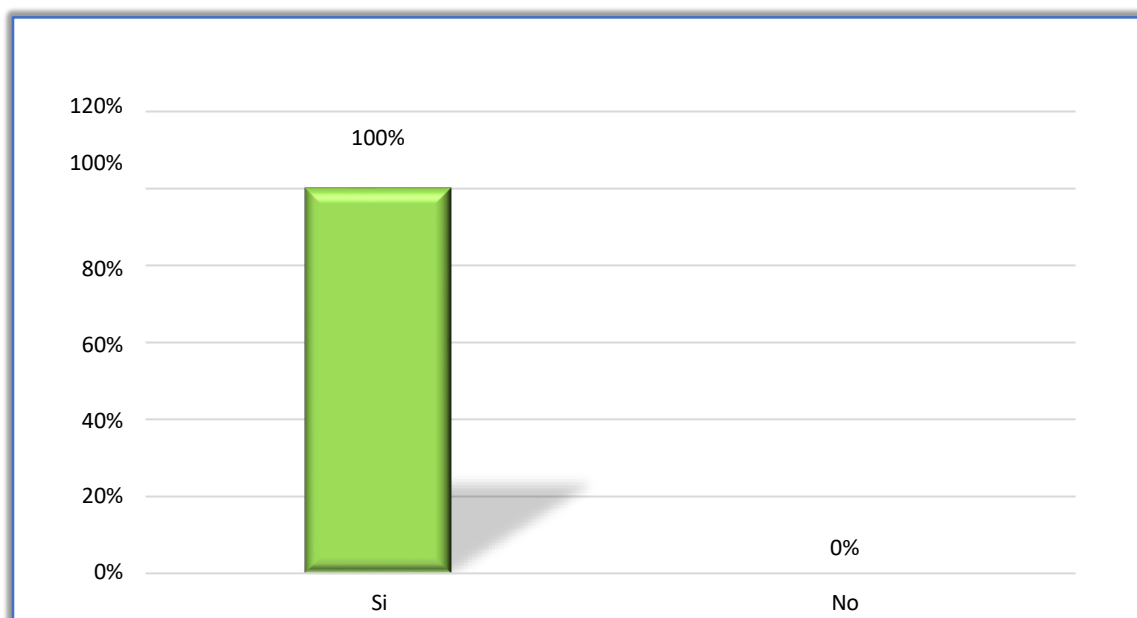


Figura 8. Función de la matemática recreativa.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

La matemática recreativa es un área de las matemáticas que se concentra en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.

De la información obtenida el 100% de los estudiantes considera que la matemática recreativa permite compartir la información de forma divertida.

Partiendo de los supuestos anteriores se puede deducir que todos los estudiantes relacionan a la “matemática recreativa” como una estrategia metodológica encargada de compartir el conocimiento de forma divertida. La matemática recreativa mediante la lúdica permite divulgar el conocimiento de forma entretenida y divertida, esto forma un ambiente educativo óptimo para el aprendizaje.

9. ¿Le gustaría que el docente relacione los contenidos de clase con temas de actualidad, como por ejemplo video juegos, series animadas de la TV, deportes, etc.?

Tabla 11

Opinión de los estudiantes, frente a una alternativa metodológica.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	50	100%
No	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

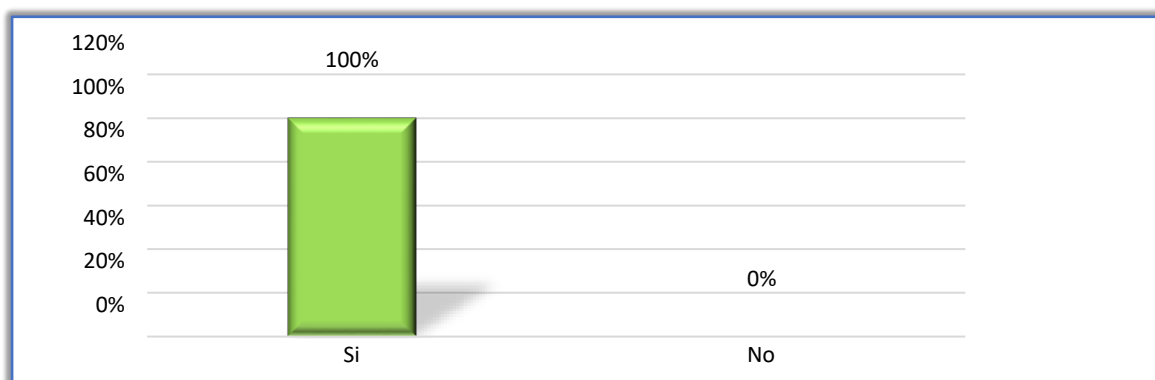


Figura 9. Opinión de los estudiantes, frente a una alternativa metodológica.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

El conocimiento es una construcción social, es una representación de la realidad condicionada a todos los aspectos físicos, sociales, políticos, culturales y económicos que viven día a día los educandos, por consecuencia, el conocimiento marca sus vidas dejando huellas que se reflejaran en lo que será su vida futura.

De la tabla 11 se puede interpretar que al 100% de los estudiantes encuestados les gustaría que el docente de matemáticas relacione los contenidos de clase con temas de actualidad, como por ejemplo video juegos, series animadas de la TV, deportes, etc.

De las afirmaciones anteriores se puede concluir que a la totalidad de los estudiantes les gustaría que el docente de matemáticas relacione los contenidos de clase con temas de actualidad, como por ejemplo video juegos, series animadas de la TV, deportes, etc. Esto se puede realizar utilizando matemática recreativa como estrategia metodológica. El objetivo es captar la atención de los estudiantes relacionando el contenido de clases con temas de actualidad de su interés, y de esta forma alcanzar los aprendizajes requeridos.

10. ¿Con qué frecuencia el docente aplica la matemática recreativa?

Tabla 12

Frecuencia en la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica por parte del docente.

Alternativas	<i>f</i>	%
Siempre	0	0%
A veces	7	14%
Nunca	43	86%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaboración: Alex Jaramillo

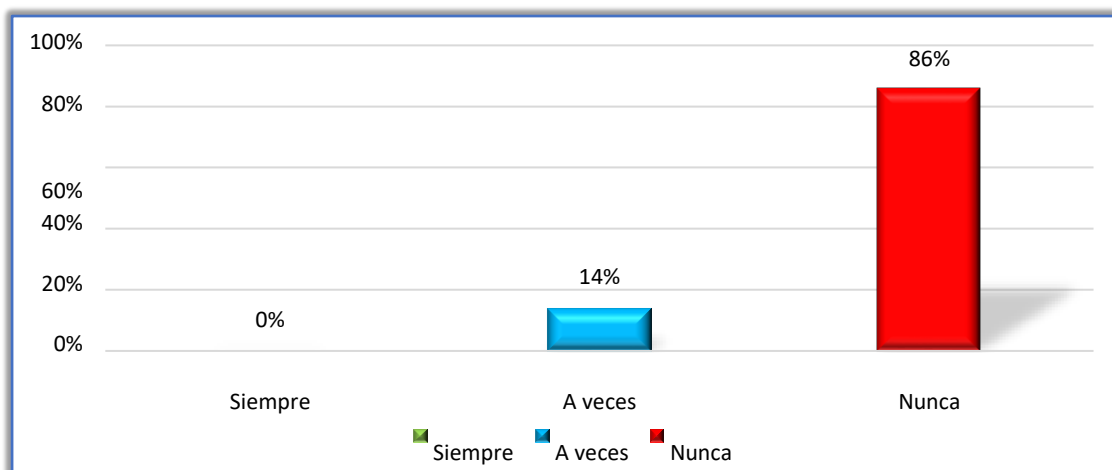


Figura 10. Frecuencia en la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica por parte del docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

Las estrategias metodológicas, en especial la matemática recreativa aporta un grupo de criterios e iniciativas que contribuyen de forma integral el accionar lúdico de la clase.

La tabla 12 pone en evidencia que el 0% de los estudiantes encuestados han observado a su docente de matemáticas aplicar siempre matemática recreativa, el 14% algunas veces, y el 86% nunca.

Partiendo de los supuestos anteriores se concluye que la mayoría de los estudiantes no han presenciado una clase en donde el docente utilice matemática recreativa como estrategia metodológica.

11. ¿Cree que la matemática recreativa apoyaría el aprendizaje?

Tabla 13

Matemática recreativa en el aprendizaje.

Alternativas	<i>f</i>	%
Si	50	100%
No	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

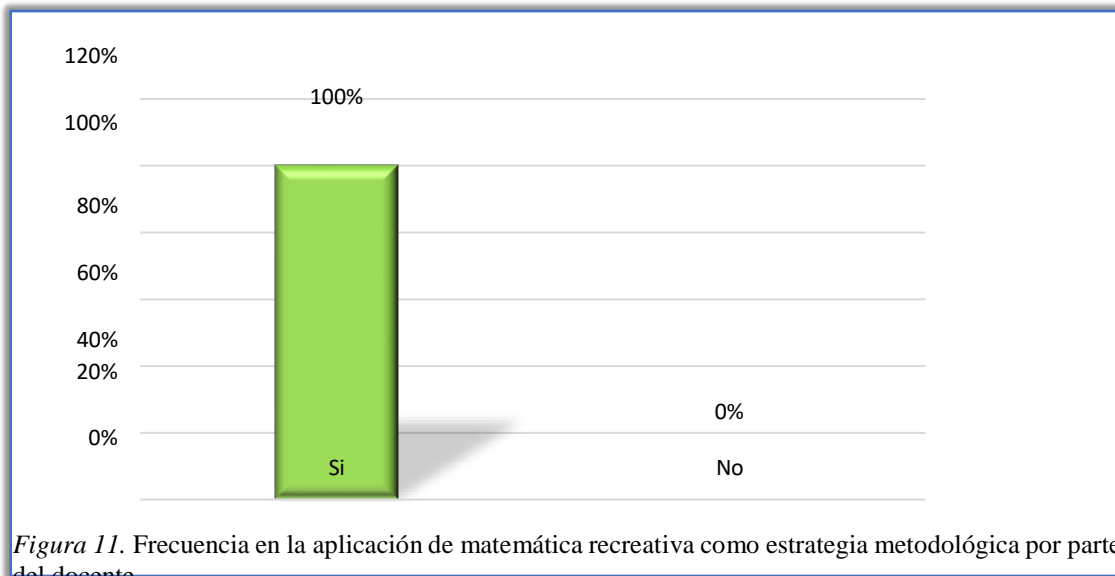


Figura 11. Frecuencia en la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica por parte del docente.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e interpretación

Una de las ventajas más importantes de implementar la matemática recreativa como estrategia metodológica para el aprendizaje, es el fortalecer y desarrollar las capacidades, actitudes y conocimientos matemáticos de los estudiantes.

En la tabla 13 se puede observar que el 100% de los estudiantes consideran que la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica apoyaría el aprendizaje.

Dentro de este marco y debido a las ideas señaladas por los estudiantes se puede concluir que todos ellos creen que la matemática recreativa como estrategia metodológica apoyaría al aprendizaje. La idea de aplicar una nueva metodología, que abarque el entorno del estudiante crea expectativas positivas dentro del salón de clases ya que se posibilitan un desarrollo integral de los alumnos, potenciando sus capacidades analíticas, reflexivas, actitudes, creatividad, etcétera.

Resultados obtenidos en la aplicación de los Test

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de los test, tanto de los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa, y del paralelo A, los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica.

Por otra parte la aplicación del test tuvo como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que alcanzaron los estudiantes del paralelo B en las temáticas de: ecuaciones de primer grado con una incógnita, problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita, funciones, sistemas de ecuaciones lineales, método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

De esta manera se pudo determinar la validez de la alternativa metodológica propuesta, permitiendo cuantificar el nivel de aprendizaje que se obtiene utilizando la matemática recreativa como estrategia metodológica. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 14

Resultados tras la aplicación del test en los paralelos A y B

Estudiantes	Test	Paralelo	Test categorizado
1	7.15	A	PARA
2	4.60	A	PARA
3	6.00	A	AAR
4	8.00	A	PARA
5	4.70	A	PARA
6	6.50	A	PARA
7	5.05	A	PARA
8	5.50	A	PARA
9	6.15	A	AAR
10	7.95	A	PARA
11	4.90	A	PARA
12	5.70	A	PARA
13	5.45	A	PARA

14	5.45	A	PARA
15	5.60	A	PARA
16	4.80	A	PARA
17	4.20	A	NAAR
18	3.30	A	NAAR
19	2.05	A	NAAR
20	2.75	A	NAAR
21	3.60	A	PARA
22	6.50	A	PARA
23	4.55	A	PARA
24	6.95	A	PARA
25	6.00	A	PARA
26	9.00	B	AAR
27	9.00	B	DAR
28	8.50	B	AAR
29	8.50	B	DAR
30	8.60	B	DAR
31	9.30	B	AAR
32	8.40	B	DAR
33	8.30	B	AAR
34	8.50	B	AAR
35	8.60	B	DAR
36	8.00	B	AAR
37	8.40	B	DAR
38	8.40	B	AAR
39	9.30	B	DAR
40	8.40	B	AAR
41	8.00	B	DAR
42	9.50	B	DAR
43	8.40	B	AAR
44	8.60	B	AAR
45	8.80	B	AAR
46	9.40	B	AAR
47	7.80	B	DAR
48	8.40	B	AAR
49	8.30	B	AAR
50	7.50	B	DAR

Fuente: Test aplicado a los estudiantes de los paralelos A y B
Elaboración: Alex Jaramillo

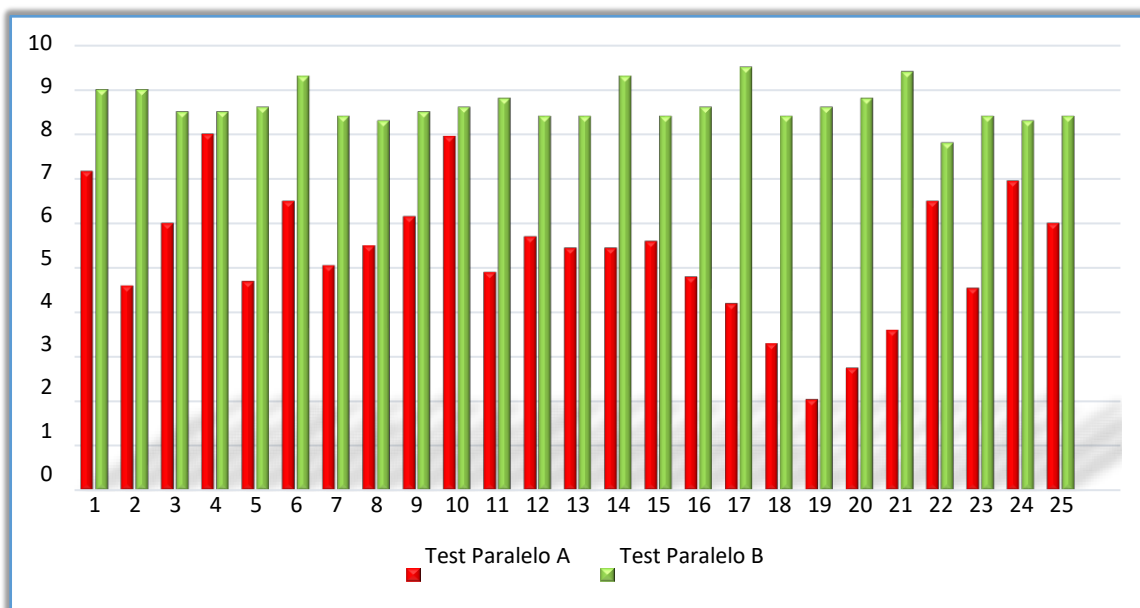


Figura 12. Resultados obtenidos tras la aplicación del test

Fuente: Test aplicado a estudiantes del Programa de Educación Básica Superior del Colegio “Ovidio de Croly”

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e Interpretación

Volviendo la mirada a la tabla 14 y figura 12 se puede observar los resultados obtenidos con la aplicación de los test en los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa, y del paralelo A, los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica. Los test aplicados al paralelo A ponen en evidencia un bajo rendimiento académico, debido a que la mayoría de los estudiantes se encuentran próximos a alcanzar el puntaje requerido, es decir su promedio varía entre 4.001 hasta 6.99. Por otra parte, los resultados obtenidos de los Test aplicados en el paralelo B muestran un incremento en el aprendizaje de los estudiantes, ya que la mayoría alcanzan o dominan los aprendizajes requeridos obteniendo un promedio de entre 7.00 a 10.00.

Con el seguimiento de estas actividades se puede concluir que los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica obtienen un nivel de aprendizaje que en promedio alcanza el 8.55, es decir alcanzan los aprendizajes requeridos en la asignatura de matemáticas, por tanto, la aplicación de la

matemática recreativa como estrategia metodológica, ha permitido generar un ambiente de aprendizaje que posibilita un desarrollo integral de los estudiantes, potenciando sus capacidades analíticas, reflexivas y su creatividad.

Prueba de hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis se llevó a cabo un procedimiento sistematizado de 5 pasos:

Paso 1: Establecer hipótesis nula (H_0) e hipótesis alterna (H_1).

Hipótesis del Investigador: El fortalecimiento de la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica permite la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia significativa al fortalecer la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

Hipótesis alterna (H_1): Existe una diferencia significativa al fortalecer la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

Paso 2: Determinar el nivel de significancia (α).

En nivel de significancia (α) o nivel de riesgo tomado en esta investigación es de 0.05 (expresado con frecuencia como nivel de 5%).

Paso 3: Seleccionar la prueba estadística

La prueba estadística seleccionada para esta investigación, es la prueba T de Student, ya que tenemos dos grupos con muestras independientes.

Paso 4: Formular la regla de decisión

La condición para poder aplicar la prueba estadística T de Student, es que las muestras independientes mantengan una distribución normal. Para verificar lo expuesto anteriormente se utilizó el programa estadístico SPSS, el cual nos arroja los siguientes resultados:

Tabla 15

Prueba de normalidad

Paralelo		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Test		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Test Paralelo B	0.184	25	0.028	0.946	25	0.200
	Test Paralelo A	0.097	25	.200*	0.982	25	0.920

Fuente: SPSS (Test aplicado a los estudiantes de los paralelos A y B)

Elaboración: Alex Jaramillo

Cuando el tamaño de la muestra es menor a 30 individuos se toman los valores de la prueba de Shapiro-Wilk, los cuales constan en la tabla 15.

Criterio para determinar normalidad:

- Si el nivel de significancia obtenido en la prueba de normalidad (P-valor) es mayor al nivel de riesgo (α), se asume que los datos provienen de una distribución normal.
- Si el nivel de significancia obtenido en la prueba de normalidad (P-valor) es menor al nivel de riesgo (α), se asume que los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 16

Resultados de la prueba de normalidad

Test	P-valor	Relación	α
Test paralelo A	0.200	>	0.05
Test paralelo B	0.920	>	0.05

Fuente: SPSS (Test aplicado a los estudiantes de los paralelos A y B)

Elaboración: Alex Jaramillo

Se puede observar que el P-valor o nivel de significancia obtenido en la prueba de normalidad, procedente de los resultados obtenidos de los test aplicados al paralelo A es de 0.200, y el P-valor de los resultados obtenidos en los test aplicados al paralelo B es de 0.920, estos niveles de significancia son mayores que el nivel de riesgo (0.05) planteado para esta investigación. Por lo tanto, se puede afirmar que estas muestras independientes mantienen distribuciones normales.

Paso 5: Se toma una decisión

Una vez aceptada la condición de distribución de normalidad se procede a la aplicación de la prueba estadística T de Student para muestras independientes.

Prueba T

Tabla 17

Media de los resultados obtenidos en la aplicación de test

		Estadísticas de grupo			
		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Test	Test Paralelo B	25	8.5560	0.48997	0.09799
	Test Paralelo A	25	5.3360	1.47751	0.29550

Fuente: SPSS (Test aplicado a los estudiantes de los paralelos A y B)

Elaboración: Alex Jaramillo

En los datos de la tabla 17, se puede observar que la media de los test aplicados en los estudiantes del paralelo B, quienes recibieron los talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica es de 8.56, este promedio supera en gran medida a la media de los estudiantes del paralelo A, quienes no fueron acogidos por esta estrategia metodológica, los cuales obtuvieron un promedio global de 5.34.

Tabla 18

Prueba T de Student para la decisión estadística.

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Interior	Superior	
Se										
Test	asumen varianzas	15.834	0.000	10.343	48	8.3032E-14	3.22000	0.31133	2.59404	3.84596

Fuente: SPSS (Test aplicado a los estudiantes de los paralelos A y B)

Elaboración: Alex Jaramillo

Análisis e Interpretación

Para el contraste de la hipótesis se ha utilizado el valor de significancia (P-valor) obtenido en la tabla 18, resultante de la prueba estadística T de Student.

Para emitir un criterio se debe tener en cuenta que, si el nivel de significancia obtenido en la prueba T de Student es mayor que el nivel de riesgo (α), se acepta la hipótesis nula. Si el nivel de significancia obtenido en la prueba T de Student es menor que el nivel de riesgo (α), se acepta la hipótesis alterna.

Por lo tanto, el nivel de significancia obtenido en la prueba T para la igualdad de medias es de **8.3032E-14**, este valor menor que el nivel de riesgo (α) 0.05. Este resultado pone en manifiesto que la información obtenida en la aplicación de los test no procede del azar, y que la alternativa metodológica propuesta en esta investigación, logra resultados significativos.

La decisión tomada al obtener este resultado es de adoptar la hipótesis alterna, la cual manifiesta que: Existe una diferencia significativa al fortalecer la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

g. DISCUSIÓN

Mediante el análisis de los resultados obtenidos de los test, aplicados a 25 estudiantes del paralelo B tras la aplicación de talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas, y a 25 estudiantes del paralelo A los cuales no fueron acogidos por esta estrategia metodológica, se puso a prueba la validez de la hipótesis.

Previamente la investigación parte de una observación no estructurada, la cual puso en evidencia que los estudiantes no sentían atracción por la asignatura, mostrando desinterés por la misma. Para poder contrastar estas falencias, se procedió a la aplicación de una encuesta a los estudiantes del paralelo A y B de educación básica superior. Dentro de la encuesta resaltan los siguientes resultados: al 60% de los estudiantes encuestados no les gusta la asignatura de matemáticas, el 64% consideran que la asignatura de matemáticas es difícil ya que el docente no se da a entender y que el texto guía no es muy entendible. Para complementar la encuesta se propuso una nueva estrategia metodológica como es la matemática recreativa para la resolución de problemas, el 100% de los estudiantes manifestaron que les gustaría que el docente relacione los contenidos de clase con temas de actualidad, como serias animadas de TV, video juegos, deportes, etc. De igual forma el 100% de los estudiantes concluyeron que la matemática recreativa apoyaría su aprendizaje.

Para la aplicación de la propuesta de investigación, se diseñaron 7 talleres, utilizando como fuente de apoyo el instructivo para elaborar las planificaciones curriculares de sistema nacional de educación (2019). Estos talleres fueron diseñados con el objetivo de introducir la matemática recreativa como estrategia metodológica en la resolución de problemas, puesto que es una fuente inagotable de problemas matemáticos divertidos los cuales generan resultados motivadores a la hora de aplicarlos en las aulas (Meavilla, 2005).

Estos talleres fueron aplicados únicamente a los estudiantes del paralelo B y abarcaron las temáticas de: ecuaciones de primer grado con una incógnita, problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita, funciones, sistemas de ecuaciones lineales, método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales, método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones lineales. En lo que respecta a los estudiantes paralelo A, las temáticas descritas anteriormente fueron impartidas por el docente encargado de la asignatura, posteriormente fueron evaluados con el mismo test aplicado en los estudiantes del paralelo B.

Posteriormente tanto los estudiantes del paralelo A como los del B fueron evaluados utilizando la técnica del test y se pudo obtener los siguientes resultados: la media de los estudiantes del paralelo A es de **5.33/10**, y la media de los estudiantes del paralelo B es de **8.56/10**. Es evidente una diferencia significativa entre estos promedios, ya que los estudiantes del paralelo B alcanzan los aprendizajes requeridos, mientras que los estudiantes del paralelo A se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. De esta manera podemos considerar que una de las ventajas más importantes de implementar la matemática recreativa como estrategia metodológica para el aprendizaje, es fortalecer y desarrollar las capacidades, actitudes y conocimientos matemáticos de los estudiantes (García, 2011).

Finalmente, con el resultado de la prueba T de Student obtenido en la tabla 18 se pudo realizar la comparación de las medias obtenidas de las muestras independientes, en donde se obtuvo como nivel significancia de 8.3032×10^{-14} , este valor menor que el nivel de riesgo (α) 0.05. Este resultado pone en manifiesto que la información obtenida en la aplicación de los test no procede del azar, y que la alternativa metodológica propuesta en esta investigación, logra resultados significativos. Se puede concluir que existe una diferencia significativa al fortalecer la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos.

Por consiguiente, esta alternativa metodológica facilita la resolución de problemas matemáticos, y no solo ello, si no también plantearlos con un enfoque entretenido y creativo, los mismos que contribuyen a desarrollar la capacidad autónoma de los estudiantes para resolver sus propios problemas (Guzman, 1993). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego (Echeverri & Gómez, 2009).

h. CONCLUSIONES

- ✓ Se concluye que, se crea una diferencia significativa positiva al fortalecer la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo.
- ✓ Se determina que, la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica, facilita la resolución de problemas matemáticos, ya que potencia las capacidades analíticas, reflexivas de los estudiantes
- ✓ El nivel de aprendizaje alcanzado utilizando la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, es de 8.55/10, es decir se ha logrado alcanzar los aprendizajes requeridos en la asignatura de matemáticas.
- ✓ Mediante los talleres aplicados con base a la matemática recreativa, se pudo fomentar, experimentar y compartir esta estrategia metodológica, fortaleciendo en los docentes y estudiantes su aplicación.

i. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a los docentes, adoptar la matemática recreativa como estrategia metodológica a la hora de impartir clases, ya que esta contribuye al desarrollo de las capacidades autónomas de los estudiantes para resolver problemas de una manera sencilla.
- ✓ Se recomienda a los docentes al momento de implementar la matemática recreativa como estrategia metodológica realizar planificaciones de clase, estableciendo en ellas actividades con un enfoque lúdico que contribuya a que los estudiantes alcancen los aprendizajes requeridos en la asignatura de matemáticas.
- ✓ Se sugiere al docente elaborar una guía de talleres con matemática recreativa como estrategia metodológica, que relacione los contenidos de unidad con temas de interés de los estudiantes. Todo ello para poder anexar en el plan de clases, contando con un apoyo lúdico accesible para el docente.
- ✓ Se recomienda al docente, relacionar la temática de clase con el entorno del estudiante, es decir que los gustos e intereses que presenten los estudiantes como por ejemplo series de televisión, deporte, cultura, se relacionen con el contenido de clases.
- ✓ Se sugiere a los estudiantes adoptar una posición seria en la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica, debido a que ciertos temas tendrán un enfoque cómico por la naturaleza de la misma. De tal forma se podrá contar con un entorno de enseñanza controlado y armónico.

j. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2017). *La lúdica en el desarrollo de la motricidad gruesa en niños y niñas de 5 a 6 años de edad en la escuela de aplicación del Instituto Pedagógico "Manuela Cañizares"*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Alanís, A. (2001). *El saber hacer de la profesión docente. Formación profesional en la práctica docente*. Trillas, México.
- Andrade, T. (1985). *Repositorio de la Universidad Técnica Particular de Loja*. Obtenido de La matemática recreativa como recurso didáctico:
<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/20008/1/1045806.pdf>
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CCS.
- Bransford, J., & Stein, B. (1986). *Solución ideal de problemas*. España: LABOR.
- Calderón, D. (2006). *La calculadora electrónica, la matemática lúdica y la matemática recreativa como apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato*. Tesis, Universidad Autónoma de Querétano, Facultad de Energía, Santiago de Querétano. Obtenido de
<http://ri.uaq.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/4273/RI003923.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. la Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellana, M., Sánchez-Cabonell, X., Graner, C., & Marta, B. (2007). *El adolescente ante las Tecnologías de la Información y la Comunicación; Internet, móvil y videojuegos*.

- En M. Castellana, X. Sánchez-Cabonell, C. Graner, & B. Marta, *Papeles de Psicólogo* (págs. 196-204).
- Choez, L. (2017). *La lúdica en el Desarrollo Personal y Social en niños y niñas de educación inicial de la Unidad Educativa Fiscal Cultura Machalilla*. Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12585/1/T-UCE-0010-080-2017.pdf>
- Coll, C. (1981). *La construcción de esquemas de conocimientos en el proceso de la enseñanza-aprendizaje*. Madrid: C. COLL y M. FORNS.
- Cueva, J., Rodríguez, E., & Torres, Z. (1999). *Repositorio de la Universida Técnica Particulad de Loja*. Obtenido de La Matemática recreativa como factor incidente en el mejoramiento del aprendizaje: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/20167>
- Diccionario Pedagógico AMEI - WAECE. (2003). *Diccionario Pedagógico AMEI - WAECE*. Obtenido de <http://waece.org/diccionario/index.php>
- Dipas, B. (2015). *La Matemática recreativa y el rendimiento académico de los estudiantes del primer grado de secunadria del Colegio Integrado Gregorio Martinelli de Talavera*. Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", Lima.
- Echenique, I. (31 de Agosto de 2006). *Matemáticas: Resolución de Problemas*. Obtenido de <http://www.edu.xunta.gal/centros/ceipisaacperal/system/files/matematicas.pdf>
- Echeverri, H., & Gómez, J. (2009). *Lo Lúdico como componente de lo pedagógico, La Dimensión Humana. 18*. Obtenido de <http://blog.utp.edu.co/areaderecreacionpcdyr/files/2012/07/LO-LUDICO-COMO-COMPONENTE-DE-LO-PEDAGOGICO.pdf>

Enciclopedia General de la Educación. (1999). *Enciclopedia General de la Educación*.

Barcelona, España: Grupo Editorial Océano.

Espinoza, L. (2009). *Análisis de las competencias matemáticas en NBI. Caracterización de los niveles de complejidad de las tareas matemáticas*. Santiago, Chile. Obtenido de <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/07/2007-USACH-Espinoza.pdf>

García, R. (2011). Ciencia Recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 370-392.

González, D. (2001). *La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos*. Tesis en opción de grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.

Guerrero, A. (2009). Los Materiales Didácticos En El Aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 1-2.

Guzmán, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Técnicas e Innovaciones*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia de España.

Guzmán, M. (1995). Para pensar mejor. *Para pensar mejor* (pág. 140). Madrid: Piramide.

Latorre, M., & Seco, C. (2013). Obtenido de Estrategias y técnicas metodológicas:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36004181/aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DUNIVERSIDAD_MARCELINO_CHAMPAGNAT.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F201908

- Lazcanotegui, J. (2014). *Resolución de problemas matemáticos a través de una didáctica más motivadora*. Donostia-San Sebastián.
- Lester, F., & Kehle, P. (2003). "From problem solving to modeling. The evolution of thinking about research on complex mathematical activity". R. Lesh (ed.).
- Llivina, L. y. (2000). *Un sistema básico de competencias matemáticas*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Logan, L., & Logan, V. (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Madrid: Oikostan.
- López, A. (2013). *Temas que un docente debe conocer*. Palibro, México.
- Matín, C. (2008). Trabajando las Matemáticas con personas mayores. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 51.
- Meavilla, V. (Mayo de 2005). *La historia de las matemáticas como recurso didáctico: algunas recreaciones matemáticas contenidas en una aritmética catalana del siglo XVI*. Zaragoza.
- Ministerio de Educación. (2019). Instructivo para elaborar las Planificaciones Curriculares del Sistema Nacional de Educación., (pág. 32). Quito.
- Ministerio de Educación. (2016). *Matemática 10° Grado*. Quito: Medios Públicos EP
- Ministerio de Educación. (2019). *Matemática Básica Superior 8°, 9° y 10° Grado*. Quito, Ecuador: Don Bosco.
- Monge, R. (2013). *Estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico en el aprendizaje de la matemática*. Obtenido de Repositorio de la universidad técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1919/1/T-UTC-1795.pdf>

- Moyolema, A. (2015). *Repositorio de la Universidad técnica de Ambato*. Obtenido de LAS ACTIVIDADES LÚDICAS EDUCATIVAS EN EL PENSAMIENTO:
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13868/1/TESIS%20ACTIVIDADES%20L%C3%9ADICAS%20EDUCATIVAS.pdf>
- Müller, H. (1978). *El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática en la enseñanza general, politécnica y laboral*. Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”, Santiago de Cuba.
- NCTM. (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics for the 1980s*. Virginia.
- OCDE. (2006). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
- Ortega, f. J. (2013). Recreaciones matemáticas en la Aritmética . *Revista de Educación Matemática*.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2008). *Diáctica*. Obtenido de Definicion De:
<https://definicion.de/didactica/>
- Perrelló, I., Ruiz, F., Ruiz, A., & Caus, N. (2003). *Educación Física. Temario para preparación oposiciones*. Sevilla: Editorial MAD.S.L.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton University Press. Polya, G.
(Diciembre de 1961). *Mathematical Discovery* (Vol. II). Polya, G.
(1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Ramos, M. (2001). Importancia de los Modelos de Enseñanza. Obtenido de
<http://www.uag.mx/63/a02-02.htm>

- Reyes, T. (2015). Aplicación de las actividades lúdicas en el aprendizaje de la lectura en niños de educación primaria. Isla de Margarita, Venezuela: Publicaciones@uco.es. Obtenido de <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13789/2016000001489.pdf?sequence=1>
- Rodas, E. (2013). *Diseño y aplicación de una estrategia metodológica colaborativa para la aprehensión significativa del concepto ambiente en grado sexto, mediante el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación*. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/11005/1/71610015.2013.pdf>
- Rodríguez, L., García, L., & Lozano, M. (2015). El Método de proyecto para la formulación de problemas matemáticos. *Atenas: Revista Científico Pedagógica*, 104.
- Ruiz, A., Perelló, I., Caus, N., & Ruiz, F. (2003). *Educación Física* (Vol. IV). España: Mad, S.L. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=JZTujNpHuCMC&pg=PA178&dq=termino+de+estrategias+metodologicas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwio2bvTnPzjAhVsuVkkHVsjCF8Q6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false>
- Sánchez, J. (1998). *Análisis de libros de texto de Matemáticas del Ciclo Medio de la Educación General Básica*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Schmidt, M. (1 de Agosto de 2006). *Planificación de clases de una asignatura*. Chile. Obtenido de <http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/FormacionDesarrolloDoc/CursosTalleres/TallerPADPlanificClasesAsignSSSchm.pdf>

- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. London: Academic Press. Inc.
- Schoenfeld, A. (1992). "Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics". Nueva York: D. A. Grows (ed.).
- Suárez, C. (2003). *La identificación de problemas matemáticos en la Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana.
- Tuapanta Dacto, J. V. (Junio de 2014). *La Matemática Recreativa y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de primer semestre de la Escuela de Diseño Gráfico de la ESPOCH*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo:
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4103>
- Universidad de la Frontera. (Enero de 2018). *Manual de orientaciones: Estrategias Metodológicas de Enseñanza y Evaluación de Resultados de Aprendizaje*. Obtenido de <http://pregrado.ufro.cl/images/files/2018/documentos-desarrollo-curricular/orientaciones-metodologicas.pdf>
- Valer, L. (2005). *Corrientes pedagógicas contemporáneas*. Texto auto instructivo I Antología. San Marcos, Lima.
- Wheatley, C., & Wheatley, G. (1984). *The Arithmetic Teacher*. National Council of Teachers of Mathematics. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/41192375?seq=1>

k. ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEMA

MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019.

Proyecto de tesis previo a la obtención del grado de Licenciado en Ciencias de la educación; mención: Físico Matemáticas

AUTOR

Alex René Jaramillo Valdivieso

LOJA – ECUADOR

2019

a. TEMA

MATEMÁTICA RECREATIVA COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR PARA JÓVENES Y ADULTOS, MODALIDAD INTENSIVA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”, DEL CANTÓN CATAMAYO, PERIODO LECTIVO 2018-2019.

b. PROBLEMÁTICA

En la actualidad, después de muchos avances sociales, tecnológicos y científicos, observamos que dentro de la educación especialmente en nuestro país la forma de enseñar no ha variado, se sigue aplicando el uso de metodologías convencionales, por lo cual el educando se encuentra desmotivado, aburrido y desinteresado; especialmente en la asignatura de matemáticas, en la cual la mayoría de estudiantes presenta cierta dificultad para asimilar sus conceptos y resolver problemas.

Dentro de este contexto la capacitación y formación del docente es un factor clave, ya que su formación constituye un pilar esencial para lograr la formación de las nuevas generaciones, que cumplan con las exigencias y necesidades de las instituciones educativas, las cuales demandan de docentes profesionalmente capacitados, que manifiesten vocación con el fin de mantener un ambiente dinámico, lúdico, creativo y que motive a los estudiantes, despertando en ellos el amor hacia las matemáticas y el deseo de expandir sus conocimientos.

La flexibilidad del sistema educativo permite innovar la forma en que enseñamos; aplicando nuevas metodologías, que le den un plus a la forma en que los alumnos aprenden. Una de ellas es la matemática recreativa, que pretende generar un ambiente lúdico, que despierte la necesidad de comunicar, sentir, y expresar, canalizándolas de forma adecuada, facilitando así el proceso de educación. Pero lastimosamente no se está aprovechando esta oportunidad de innovar.

Son diversas las razones por las que no se aplican nuevas metodologías, puede ser por falta de capacitación del docente, o la estructura física de la institución no se presta para el uso de nuevas herramientas o simplemente por la mediocridad profesional de algunos. Es por ello que la presente investigación pretende mitigar algunos factores problemas, empleado el uso de la matemática recreativa como estrategia metodológica.

Dentro de la asignatura de matemáticas nos encontramos con otro problema educativo, como es la resolución de problemas matemáticos, en donde los estudiantes presentan dificultades, y repercute en un bajo rendimiento académico, debido a que los maestros trabajan con problemas rutinarios, de solución mecánica, los cuales no estimulan el esfuerzo cognitivo de los estudiantes.

Hay que tener en cuenta que los adolescentes pertenecen a una nueva generación, denominados millennials, estos son visionarios y tienen como objetivo crear, aportar ideas innovadoras, pero, sobre todo, emprender. Odian la rutina, el tradicionalismo, y a su vez están fascinados por las posibilidades que les ofrecen internet, el móvil, los videojuegos, etc. ya que constituyen un medio extraordinario de relación, comunicación, aprendizaje, satisfacción de la curiosidad, ocio y diversión (Castellana, Sánchez-Cabonell, Graner, & Marta, 2007). Es por esto que el docente debe utilizar metodologías híbridas, que introduzcan temas de interés común que permitan potenciar las habilidades cognitivas de los estudiantes, especialmente en la resolución de problemas.

Conscientes de la importancia de la aplicación de nuevas estrategias metodológicas para la resolución de problemas matemáticos, se consideró pertinente realizar una investigación en la Unidad Educativa “Ovidio Decroly” del cantón Catamayo, con los estudiantes del proyecto

Actualmente la Unidad Educativa “Ovidio Decroly” del cantón Catamayo ofrece: Educación Inicial, Educación General Básica, Bachillerato, Modalidad Intensiva; dicha institución cuenta con 45 maestros, 5 administrativos y un auxiliar de servicio. Rector, Vicerrector y Jefe de Talento Humano.

Para determinar la problemática educativa que atraviesa la institución “Ovidio Decroly”, a más de la observación no estructurada se realizó una encuesta realizada a los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, la cual

puso en manifiesto que la problemática descrita anteriormente se evidenciaba en sus clases de matemáticas: el 60% de los estudiantes no les gusta la asignatura, a su vez el 70% consideran que la asignatura es difícil, ya que el docente es estricto y en algunos casos no se da a entender, el 65 % de los estudiantes manifiestan que no se promueve el espacio de reflexión, para poder relacionar los contenidos de clase con la realidad, así mismo manifiestan la escasa presencia de matemática recreativa como estrategia metodológica, pero el 100% de ellos considera que el uso de esta metodología apoyaría en su aprendizaje.

Luego de este análisis que se ha esbozado, se formuló el siguiente problema:

¿De qué manera el fortalecimiento de la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica, permite la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, durante el periodo lectivo 2018-2019?

c. JUSTIFICACIÓN

La investigación se justifica desde el punto de vista social ya que vivimos en un mundo globalizado, multicultural y en constante cambio. Las necesidades y circunstancias de la sociedad, la familia y la escuela van transformándose a medida que cambian las exigencias del nuevo mercado laboral y como consecuencias, se requiere el uso por parte de los docentes, de una metodología más innovadora que vaya a la par con los avances tecnológicos, sociales, laborales y que se adapte a las nuevas circunstancias demandadas. ¿De qué sirve tener unidades educativas del milenio si dentro del aula se imparte clases con metodologías caducas?, es por ello que la presente investigación ofrece una alternativa metodológica, que despierta el interés individual de cada estudiante.

Además, se justifica desde el punto de vista institucional, ya que a través de ella se pondrá en manifiesto la calidad de educación que ofrece la Universidad Nacional de Loja, especialmente la carrera de Físico Matemáticas, ya que forma profesionales con un excelente nivel para desenvolverse en el ámbito laboral y social.

Es necesario tomar en cuenta que esta investigación es un requisito fundamental para la obtención del grado de licenciado en ciencias de la educación mención Físico Matemáticas; asimismo permitirá reforzar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria, así como también complementarlos con otros conocimientos logrados durante el desarrollo de la investigación.

La investigación se justifica ya que en el salón de clases algunos de los libros de texto no son los más indicados para motivar a los estudiantes, debido a que muchas veces los contenidos que se trabaja a través de ellos son ajenos a su realidad e interés. Esto dificulta el aprendizaje significativo por parte del alumnado ya que realiza acciones mecánicas, con la única finalidad de obtener una calificación el día del examen y no para su vida. Se debe cambiar las estrategias

didácticas, es decir la metodología de enseñanza-aprendizaje; debemos propiciar un aprendizaje constructivista que implique a su vez un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por ello es importante señalar que el desarrollo de la presente investigación es pertinente debido a que es necesario proponer alternativas metodológicas que permitan a los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, alcanzar un buen nivel académico.

Dicha investigación, se considera factible porque existen los recursos económicos, tecnológicos, y bibliográficos acordes a las exigencias actuales, así como también accesibilidad a la institución.

d. OBJETIVOS

Objetivo general

Fortalecer la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

Objetivos específicos:

1. Determinar la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, con los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo.
2. Analizar el nivel de aprendizaje que se alcanza utilizando la matemática recreativa como estrategia metodológica para la resolución de problemas matemáticos, con los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo.

e. MARCO TEÓRICO

Antecedentes del estudio

Antecedentes nacionales

A nivel nacional existen investigaciones relacionadas con las matemáticas recreativas, como se manifiesta en su definición esta abarca; didáctica, lúdica con el fin de difundir el conocimiento de manera entretenida y divertida.

Tuapanta Dacto (2014) en su tesis *La Matemática Recreativa y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático* señala que, la matemática recreativa a través de problemas con enunciados entretenidos, ayudan a incrementar el razonamiento lógico-matemático de los estudiantes, su hipótesis fue confirmada, y se infirió que el trabajo con la matemática recreativa ayudó significativamente en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

Ricardo Monge (2013) en su tesis *estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico matemático* expresa que, la matemática recreativa, “tiene como objetivo primordial el de recrear, es decir volver a crear, buscando el placer como principio generalizado. La búsqueda y práctica del placer como camino principal, por la necesidad de que los alumnos hagan matemática, las recreen, no las vean y repitan las que otros hacen o hicieron, placer que deja una huella más duradera”. Resalta también que se debe utilizar metodologías participativas que incidan en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes.

Alexandra Moyolema (2015) manifiesta en su tesis “Las actividades lúdicas educativas en el pensamiento crítico reflexivo” que, las falencias dentro de la educación derivan de la falta

de utilización de metodologías educativas innovadoras y divertidas. Esto dificulta que los estudiantes tengan un desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

En la ciudad de Loja podemos encontrar dos tesis enfocados en la didáctica de la matemática recreativa, el primero es Tomás Andrade (1985) con el tema La matemática recreativa como recurso didáctico, y manifiesta que la utilización de problemas curiosos despiertan el interés sirviendo de recreo y entretenimiento para los estudiantes, siendo esta una metodología flexible que cubre las necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El segundo autor es Juan Cueva (1999) con el tema Matemática recreativa como factor incidente en el mejoramiento del aprendizaje manifiesta que, la utilización de esta metodología se toma de forma pasiva en los establecimientos y no se utiliza todo su potencial para el mejoramiento del aprendizaje.

Bases teóricas

Según Sánchez (1998), “la matemática es una creación de la mente humana y su enseñanza ha de consistir en auténticos procesos de descubrimiento por parte del alumno. Las matemáticas no se aprenden, sino que se hacen”.

Competencias matemáticas

En distintos países se ha apreciado una variación en los modos de concebir y estructurar la educación o aprendizaje de las matemáticas, implementando un enfoque denominado “competencias matemáticas”, lo que ha conllevado algunas reformas curriculares en los diferentes niveles educativos (Lorena, 2009).

Se denomina competencia matemática a la capacidad que tiene el individuo para reconocer y comprender el papel que cumplen las matemáticas en la naturaleza, proporcionando juicios racionales y servirse de las matemáticas de manera que sea posible la satisfacción de las

necesidades en la vida de las personas como individuos constructivos, enfocados y reflexivos (OCDE, 2006)

De acuerdo a lo antes mencionado se puede establecer que las competencias matemáticas tienen una fuerte relación con la teoría de resolución de problemas, y a nuestro criterio se puede percibir una estrecha relación con la matemática recreativa, debido a su carácter reflexivo, analítico, y al incentivo de la creatividad, los obstáculos y motivación para la edificación del conocimiento, razonamiento y habilidades matemáticas en los estudiantes.

Matemática recreativa

La matemática recreativa es un área de las matemáticas que se concentra en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos. Así mismo, la matemática recreativa es una fuente inagotable de problemas matemáticos divertidos los cuales generan resultados motivadores a la hora de aplicarlos en las aulas, es evidente que, desde una perspectiva didáctica, la implementación de recreaciones matemáticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje proporcionar mejores oportunidades de aprendizaje a nuestros estudiantes (Meavilla, 2005).

En tanto que González (2001) , señala que la matemática recreativa se nutre en gran parte de problemas matemáticos que han tenido cierto interés a lo largo de la historia de la matemática. Esta es por lo tanto un manantial de problemas curiosos que pueden ser tratados en forma lúdica. La matemática recreativa configura una sección de las matemáticas cuyo interés didáctico es notable, dado que: (a) contribuye a la motivación del alumnado y (b) muestra el lado amable de dicha disciplina (Ortega, Recreaciones matemáticas en la Aritmética (, 2013).

Al respecto la revista iberoamericana de educación matemática manifiesta que “la Matemática Recreativa consiste en utilizar las matemáticas como base para juegos y trucos que le permiten al docente disponer de una cantidad considerable de recursos recreativos para compaginar enseñanza con diversión y entretenimiento” (Matín, 2008). Por tal motivo la matemática recreativa permite realizar actividades matemáticas muy atractivas con métodos activos que involucren al estudiante y despierte el interés a seguir aprendiendo.

Calderón (2006), refiere qué en el transcurso del tiempo los trabajos acerca de las matemáticas connotaban un carácter diferente al de la gran parte de libros en la actualidad, era usual entre los matemáticos de tiempos pasados presentar demostraciones “callejeras” donde exponían problemas y desafiaban a sus colegas a tratar de resolverlos. Las recreaciones matemáticas comparadas con los juegos, tienen un mayor acercamiento a los problemas frecuentes de las matemáticas ya que poseen un carácter individual, el cual los vincula más a los usuales problemas matemáticos.

En este sentido las actividades recreativas toman un carácter divertido, curioso, y en algunas ocasiones el relacionarlas con situaciones cotidianas y definiciones matemáticas básicas, pueden generar resultados inesperados, esto se puede llevar a cabo con la utilización de materiales de fácil acceso, lo que evidencia la viable accesibilidad para la implementación de estas recreaciones en el aula de clases.

Lograr incentivar a los estudiantes a conservar una buena actitud y recepción frente a las matemáticas es un elemento importante en el proceso educativo, lo que contribuye a la realización de actividades de ciencia recreativa, es por esto que llega a ser una de las principales ventajas de la utilización de recreaciones en el aula (García, 2011).

Así mismo otra de las ventajas que presenta el integrar a la matemática recreativa en la solución de problemas matemáticos es el avivar el interés y deseo por parte de los estudiantes

el conocer muy de cerca la ciencia que estudian, de igual manera que contribuye con el mejoramiento de las actitudes de los alumnos y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje (García, 2011).

De esta manera podemos considerar que una de las ventajas más importantes del implementar la matemática recreativa como estrategia metodológica para el aprendizaje, es el fortalecer y desarrollar las capacidades, actitudes y conocimientos matemáticos de los estudiantes. El utilizar adecuadamente las recreaciones matemáticas sobrelleva innumerables ventajas, las cuales se pretende alcanzar con esta alternativa metodológica.

La lúdica en la matemática recreativa

Lúdica proviene del latín *ludus*. Lúdica/co, dicese de lo perteneciente o relativo al juego. El juego es lúdico, pero no todo lo lúdico es juego. La lúdica se proyecta como una dimensión del desarrollo del ser humano siendo parte constitutiva del mismo como factor decisivo para lograr enriquecer los procesos. La lúdica se refiere a la necesidad del ser humano de comunicarse, sentir, expresarse y producir emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que pueden llevarnos a gozar, reír, gritar o inclusive llorar en una verdadera manifestación de emociones y que deben ser canalizadas adecuadamente por el facilitador del proceso (Echeverri & Gómez, 2009).

George Bernard plantea que los entornos lúdicos potencian el aprendizaje, al considerar que: Aprendemos el 20% de lo que escuchamos, el 50% de lo que vemos y el 80% de lo que hacemos. A través de la lúdica potenciamos al 80% la capacidad de aprendizaje (Echeverri & Gómez, 2009).

La lúdica se refiere a la necesidad que tiene toda persona de sentir emociones placenteras, asociadas a la incertidumbre, la distracción, la sorpresa o la contemplación gozosa.

La capacidad lúdica se desarrolla articulando las estructuras psicológicas globales tales como las cognitivas, afectivas y emocionales, abriendo candados mentales que han limitado el aprendizaje hasta hace muy poco en los diferentes niveles de edades.

Características de la lúdica dentro de la matemática recreativa

La lúdica es un referente que ayuda al progreso de los estudiantes. Para Acosta (2017), la lúdica presenta las siguientes características:

- Es una actividad libre
- Produce placer en quien la práctica
- Implica movimientos
- Es practicada durante toda la vida, ya que no tiene edad determinada para su práctica
- Es innata
- Permite al infante conocer el entorno
- Ayuda en la formación de la personalidad
- Es un ente socializador
- Es fuente regeneradora de tensiones
- Ayuda a expresar necesidades
- Es una actividad que ayuda al desarrollo motor
- Ayuda al descubrimiento de la identidad personal y social
- Si se trata de juego no necesariamente debe tener algún material específico
- En ocasiones tiene reglas para su ejecución
- Incrementa la capacidad intelectual, social, moral y creativa (p.41)

Importancia de la lúdica dentro de la matemática recreativa

De acuerdo con Choez (2017), la lúdica es parte esencial para el desarrollo del estudiante, permitiendo enriquecer los procesos, abriendo candados que dificultan el aprendizaje, es por ello que se considera su importancia.

- Permite que el estudiante interactúe con el entorno, y conozca la realidad de forma entretenida.
- Mejora la interacción social dentro de clases.
- Convierte las actividades monótonas en actividades estimulantes logrando un resultado eficaz.
- Despierta el interés de aprender.
- Es un estimulante externo e interno, ya que no solamente le permite aprender, sino enseñar.
- Contribuye al desarrollo de competencias y habilidades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Logra un ambiente propicio para la creatividad, y por ende la consecución de los objetivos del plan de clase.
- Permite la satisfacción del aprendizaje, durante su desarrollo histórico y social.
- Constituye el soporte de gran parte del aprendizaje, apoyando al cambio de conducta del estudiante.
- Genera una mejor experiencia en su proceso de aprendizaje, generando las cualidades deseadas.

A pesar de su importancia y trascendencia, en muchas instituciones educativas, predomina aún el aprendizaje pasivo, domesticador y alienante, dando poco interés a una educación integral y permanente (Dipas, 2015).

Plan de clase con matemática recreativa

Según Schmidt (2006), el plan de clases es una Guía de apoyo que es utilizada por el docente para guiar las clases de su asignatura y alcanzar los aprendizajes y objetivos propuestos en cada uno de ellas. Además, busca satisfacer las necesidades, y potenciar las habilidades de los estudiantes, su diseño es de acuerdo a los propósitos, y cualidades del docente, lo que garantiza seguridad en la realización de todas las actividades imprescindibles para el logro de los aprendizajes esperados.

En este sentido al aplicar matemática recreativa como estrategia metodológica, es importante establecer un plan de clase, que relacione los contenidos de la asignatura con temas actuales como: series de televisión, videojuegos, deportes, cultura, etc.

De acuerdo al Ministerio de Educación (2016), para la construcción de una planificación de clase generalmente se utilizan los siguientes elementos:

1. Datos Informativos
 - 1.1. Nombre del Docente
 - 1.2. Área del conocimiento
 - 1.3. Asignatura
 - 1.4. Fecha
 - 1.5. Tiempo de duración
 - 1.6. Curso
 - 1.7. Nivel Educativo
2. Planificación
 - 2.1. Número de Unidad de planificación
 - 2.2. Tema
 - 2.3. Objetivo

- 2.4. Principios Institucionales
3. Criterio de Evaluación
 - 3.1. Destrezas con criterio de desempeño
 - 3.2. Actividades de aprendizaje (Estrategias Metodológicas)
 - 3.3. Recursos
 - 3.4. Indicadores de Evaluación
 - 3.5. Técnicas e instrumentos
4. Adaptaciones curriculares
5. Bibliografía

Matemática recreativa como estrategia metodológica

Estrategia metodológica

El término “estrategia” resulta del entorno militar, en donde se entiende como la destreza de regir grandes grupos militares, es por esto que la ocupación del táctico radicaba en planear, decidir y mandar sobre los combates militares a tal punto de conseguir el triunfo. Dicho de otra manera, una estrategia es aquel procedimiento encaminado en resolver un problema permitiendo tomar decisiones en situaciones determinadas. (Latorre & Seco, 2013)

De acuerdo con Colls (1981), las estrategias se refieren a las distintas modalidades que el docente puede utilizar en la clase para incentivar el aprendizaje y la creatividad, bajo esta perspectiva se puede agregar que los varios métodos y técnicas didácticos usados en la educación figuran la manera de lograr un fin, en otras palabras, el profesor logra crear un ambiente que motive la creatividad, empleando métodos y estrategias que mejoren su desarrollo.

Así mismo menciona Logan & Logan (1980), las estrategias son una herramienta didáctica de fácil acceso a todos los procesos, en el grado que se usen y potencialicen el aprendizaje,

potenciando tanto la enseñanza como la vida de quienes la emplean. Es decir, en el proceso educativo es de vital importancia el aprovechamiento de estas herramientas, pues permiten alcanzar los objetivos de forma enriquecedora.

Por otro lado, al vocablo metodología se define como al grupo de criterios y decisiones que constituyen, de manera integral, las acciones didácticas en la clase, la labor que desempeñan profesores y estudiantes, el uso de mecanismos y recursos, las tareas, la distribución de los períodos y áreas, entre otros aspectos. (DICCIONARIO PEDAGÓGICO AMEI - WAECE, 2003)

Con base en lo manifestado en la Enciclopedia General de la Educación (1999) en su Tomo I, las estrategias metodológicas son la agrupación tanto de técnicas, métodos y recursos planificados en base a las necesidades en los estudiantes para lograr los objetivos planteados.

De igual forma manifiestan Perrelló, Ruiz, Ruiz, & Caus (2003), la expresión estrategia metodológica se refiere a las formas concretas de desempeño docente dentro de los métodos de educación. Estas acciones sirven como guía al profesor, teniendo así que aplicarlas en sus entornos concretos de enseñanza; es así que en la elaboración de las distintas estrategias metodológicas es de vital importancia el juicio del docente.

Clasificación de las estrategias metodológicas

La Universidad de la Frontera (2018) plantea algunas estrategias metodológicas, de las cuales tenemos:

- **Clase expositiva interactiva.** Su finalidad es transferir sabiduría y activar procesos cognoscitivos. Se basa en la exposición de un tema estructurado, contribuyendo a la interacción entre estudiantes, como el trabajo en grupo al responder preguntas, búsqueda avanzada del contenido tratado e intercambio de ideas.

- **Resolución de ejercicios y problemas.** Su finalidad es poner en práctica los contenidos tratados en clase a través del ejercicio de los mismos y ensayo. Se refiere a las técnicas de aprendizaje en donde los estudiantes ejercitan operaciones, emplean fórmulas o algoritmos, métodos para convertir la información utilizable y explicar los resultados obtenidos.

- **Estudio de casos.** Su finalidad es el adquirir conocimientos en base la comprensión y análisis de casos de la realidad o simulados. Se basa en el desarrollo de capacidades complejas a través del análisis intensivo de un caso, dificultad o acontecimiento real, con el objetivo de interpretarlo, llevando así a la consecución de hipótesis y reflexión de posibles propuestas para su solución.

- **Aprendizaje basado en problemas:** su finalidad es la mejora de aprendizajes mediante de la resolución de problemas. Se refiere al desarrollo de destrezas interpersonales, trabajo en grupo y aplicación de valores. Los estudiantes trabajan en grupo pequeños y de manera autónoma, esto es bajo la dirección o guía de un tutor para la resolución de los problemas enfocados a la realidad para el análisis de determinados resultados previamente definidos.

- **Aprendizaje Servicio:** se basa en la acción comunitaria por medio del servicio, esto es aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas en las aulas para dar respuesta a las diversas necesidades que presente la comunidad, tomando así conciencia de las condiciones de su entorno, y el entender la responsabilidad de su profesión en el servicio a los demás.

Ventajas de las estrategias metodológicas

Como lo menciona, Ramos (2001); Reyes (2015); Alanís (2001), las estrategias presentan una hilera de ventajas por las cuales el docente debe emplearlas en su clase, algunas de estas ventajas son:

- Mejoran la práctica educativa al estructurar y planificar las herramientas necesarias para la formación de los alumnos, basados en una sucesión lógica y apropiada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Benefician para la capacitación integral de los estudiantes.
- Contribuyen a la reducción del fracaso escolar, pues se basa en la planeación y programación del proceso educativo, logrando que el docente identifique de una mejor manera los objetivos a alcanzar, así mismo con los temas, actividades, experiencias en el aprendizaje, materiales y equipos precisos para el acto educativo; que favorezcan a la motivación y desarrollo del alumno.
- Permiten el desarrollo de la creatividad y establecen un pensamiento crítico, mejorando a la autonomía del alumno al realizar sus actividades. Es esencial también que en el momento de escoger cada una de ellas, se debe tener en claro los objetivos a lograr, el grado de madurez de los estudiantes y los temas o contenido a desarrollarse.

Corrientes pedagógicas aplicadas a la matemática recreativa

De acuerdo con López (2013), las corrientes pedagógicas se entienden como: “Movimientos o teorías que se caracterizan por tener una línea del pensamiento e investigación definida sobre la cual se realizan aportes permanentes, y que les dan coherencia, solidez y presencia en el tiempo a los discursos que la constituyen” (p.86).

Por otro lado, Valer (2005), entiende una corriente pedagógica como:

“Representaciones conceptuales o teorías pedagógicas que surgen de la realidad, planteando los elementos que debe tener una pedagogía, fundamentándose en teorías psicológicas, sociológicas y antropológicas, considerando la multidimensionalidad del hombre”. (p.15)

En nuestro país, el Ministerio de Educación consecuente con los cambios producidos en el área de la educación, y consciente de que las generaciones en la actualidad son distintas a las generaciones del pasado, se ha preocupado primordialmente en la formación integral de los estudiantes, priorizando la implementación del modelo pedagógico constructivista, incentivando a los escolares a ser protagonistas de su conocimiento.

La Matemática Recreativa como estrategia metodológica se basa en el modelo Pedagógico Constructivista, ya que es parte elemental para la enseñanza-aprendizaje de temas actitudinales en los estudiantes mediante la interacción con su entorno. Dicho en otras palabras, concibe la enseñanza-aprendizaje como un proceso o desarrollo sistemático y de manera intencionada a través del cual el aprendiz edifica conocimientos y fortalece la mejora de capacidades, valores y conducta que refuerzan su formación integral, a través de interacciones efectivas que favorezcan la mediación pedagógica en un entorno de adquisición de conocimientos motivador o estimulante (Ministerio de Educación, 2016)

Resolución de problemas matemáticos

Generalidades

En el trabajo con problemas a través del transcurso histórico de la Matemática como ciencia, “hay tres actividades humanas que han caracterizado el que hacer matemático, estas son identificar problemas, plantear problemas y resolverlos (Llivina, 2000)

En matemáticas, un problema es un proceso de pasos que debemos seguir con el fin de obtener algún tipo de resultado. Para ello se parte de un grupo de datos presentados como información inicial, de donde se debe extraer la mayor información posible, de tal forma que nos sirva de pautas, así se llegará a un resultado final. Como expresa (Wheatley & Wheatley, 1984), cuando no se sabe lo que hay que hacer, es cuando se empieza a resolver un problema y así mismo (Polya G. , 1961), menciona que un problema significa alcanzar un objetivo

previamente definido a través de una determinada acción. Sin embargo, debemos saber diferenciar entre problema y ejercicio. Según Echenique (2006), el objetivo de los ejercicios no es otro, más que el de aplicar rutinariamente una serie de algoritmos que seguiremos para alcanzar la solución. El ejercicio es más mecánico, se resuelve rápidamente, por lo que no conlleva una gran implicación de alumno, en cambio en un problema no hay un único camino, sino que se abre un gran abanico de posibilidades para afrontar una situación. La resolución de problemas involucra al alumno mucho más en la tarea.

Cabe destacar la importancia de la utilización de problemas para la enseñanza de la Matemática, según Guzmán (1993); es lo mejor que puede proporcionarse a los jóvenes, la capacidad autónoma para resolver sus propios problemas; el trabajo se puede hacer divertido, atractivo, satisfactorio, autor realizador y creativo; la resolución de problemas matemáticos consolidan muchos hábitos con un alto valor universal, y es aplicable a todas las edades.

Formulación de problemas matemáticos

La formulación de problemas se asume como “la actividad de estudio que consiste en identificar, crear, narrar y redactar un problema matemático, en forma colectiva o individual, a partir de una situación inicial identificada o creada por la(s) persona (s) que la realiza(n)” (González, la superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos, 2001, pág. 20).

Como menciona, Campistrous & Rizo (1999) al formular un problema “el alumno se siente un creador y esto, además de estimular el aprendizaje, forma motivos fuertes para el trabajo con el problema, perdiendo el miedo que muchas veces se crea alrededor de esta importante actividad matemática” (p.39).

Según González (2001); Suárez (2003) , la estructura externa de un problema, está constituida de la siguiente forma:

- **Datos:** magnitudes, números, relaciones matemáticas explícitas entre los números, como: el triplo de; la quinta parte de; aumentado en; el cuadrado de; entre otras (p,22).
- **Condiciones:** Relaciones matemáticas no explícitas entre lo lado y lo buscado, vinculadas con la estrategia de solución, como: las derivadas de los significados prácticos de las operaciones de cálculo, propiedades, teoremas, recursos, matemáticos a utilizar, no declarados en el problema (p.31).
- **Pregunta:** o incógnita, lo que hay que averiguar (p.21)

Rodríguez, García, & Lozano (2015) manifiestan:

Para formular un problema matemático se debe partir de identificar el contexto del problema, para lo cual se analiza la información obtenida, evaluando las variables conocidas y estableciendo el modelo de problema a formular. Para ello se debe determinar los contenidos matemáticos a emplear. Posteriormente se evalúa la estructura del problema, para determinar si este cuenta con la sintaxis necesaria para ser interpretado por un tercero.

Por consiguiente, se procede a redactar el problema matemático, interpretando el fenómeno descrito y vinculándolo con los elementos plasmados en la redacción, para esto se debe utilizar un vocablo que implemente términos matemáticos.

Por último, se procede a la resolución y verificación del problema, para determinar si existe carencia o exceso de elementos, este último procedimiento no solo se lo debe realizar al final, sino también en el transcurso de la formulación del problema (Llivina, 2000).

Proceso para la formulación de problemas matemáticos

De acuerdo con Campistrous y Rizo (1996), en el proceso de formulación un problema, se lo puede llevar a cabo con las siguientes acciones:

- Busco el tema: ¿Sobre qué voy a hacer el problema?
- Planteo la situación inicial: ¿Qué voy a considerar conocido?
- Formulo una o varias preguntas: ¿Qué quiero saber de lo conocido?
- Resuelvo el problema: ¿Cómo llego de lo conocido a lo desconocido? (p. 40)

Modelos para la resolución de problemas

Modelo ideal. Este modelo es creado por Bransford & Stein (1986), y utiliza para palabra “ideal” como acrónimo para describir las fases a seguir en el proceso de resolución de un problema:

- I: Identificar los síntomas, investigar los supuestos y buscar información confiable.
- D: Definir el problema, en términos de una pregunta y de sus posibles respuestas.
- E: Elegir por lo menos dos respuestas como alternativas de solución. Para cada una de ellas, elaborar una estrategia indicando el recorrido a seguir y los recursos necesarios para llevarla a cabo. Sopesar cada estrategia y decidirse por una de ellas.
- A: Actuar en función de la estrategia elegida, registrando los desvíos respecto de lo planeado.
- L: Lograr los objetivos propuestos de la mejor forma posible. Evaluar cuánto se logró, cuánto falta por hacer, qué impacto tuvieron los hechos inesperados, cómo debería ajustarse la acción para alcanzar los objetivos de la estrategia elegida.

Modelo de Polya. Como dice Polya (1989), este modelo cuenta con 4 fases, de las cuales de desglosan algunas preguntas que permiten su correcta aplicación:

1. Comprender el problema: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

2. Concebir un plan: ¿Se ha encontrado un problema similar? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil?
3. Ejecución del plan: ¿Puede ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?
4. Examinar la solución obtenida: ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede obtener el resultado de forma diferente?

Modelo de Guzmán. Este modelo es creado por Miguel Guzmán (1995) cuenta con 4 fases de las cuales se dependen algunas recomendaciones para su correcta aplicación:

1. Familiarízate con el problema
 - Trata de comprender la situación.
 - Resuélvelo a tu ritmo.
 - Juega con él, relaciónalo con tu realidad, piérdete el miedo.
2. Búsqueda de estrategias
 - Empieza por lo fácil.
 - Experimenta.
 - Escoge una notación adecuada.
 - Busca un problema semejante.
 - Inducción.
 - Supongamos el problema resuelto.
 - Supongamos que no.
3. Lleva adelante tu estrategia
 - Selecciona y lleva a cabo las mejores ideas que se te hayan ocurrido en la fase anterior.
 - Actúa con flexibilidad, si se complica prueba por otra vía.
 - ¿Salió? ¿Seguro? Comprende su solución.

4. Revisa el proceso y saca consecuencias de el

- Examina el camino que has escogido.
- Comprende cómo funciona más no, que funciona.
- Mira si encuentras un método más fácil.
- Mira hasta dónde llega el método.
- Reflexiona sobre tu propio proceso y adquiere experiencia para próximos desafíos.

Modelo de Müller (1978): Este modelo plantea todo un sistema teórico denominado la instrucción heurística, en el cual incluyen técnicas que facilitan la búsqueda de la vía de solución, estas técnicas siguen el siguiente procedimiento:

- Orientación hacia el problema,
- Trabajo en el problema,
- Solución del problema,
- Evaluación de la solución y la vía.

Modelo de Schoenfeld (1985): Este modelo profundiza en el desarrollo del pensamiento para la resolución de problemas, y plantea el siguiente proceso para la resolución de un problema:

- Comprensión del problema,
- Diseño de un plan de solución,
- Ejecutar el plan,
- Mirada retrospectiva.

Dificultades al momento de resolver el problema

Como expresa Bermejo (2004), el lenguaje matemático presenta ciertas dificultades con el alumnado, que pueden tener un origen externo al propio individuo. A consecuencia de ello, se

hace necesario conocer bien los tipos de discalculias o dificultades que pueden darse en nuestros alumnos.

Además, muchas veces resolver un problema no es tarea sencilla para los estudiantes. Cuando se nos plantea un problema suelen presentarse conflictos al momento de resolverlos y en la mayoría de los casos los estudiantes no logran encontrar una solución válida. Por lo tanto, cuando surjas estas dificultades, se le debe ofrecer al alumnado una serie de herramientas heurísticas que les permita encontrar una respuesta válida para el problema.

Lazcanotegui (2014), utilizando como ejemplo el modelo de Pólya, describe las dificultades que se pueden presentar en la resolución de problemas en el alumnado y propone alternativas para mitigarlas:

Fase I: Comprensión del problema: Las dificultades más importantes en esta fase serían las siguientes:

- Poca comprensión del enunciado por parte del estudiante, ya que algunas palabras del problema no son parte del vocablo del estudiante.
- El problema no se relaciona con el entorno del estudiante. Esto se podría solucionar permitiéndole al estudiante expresarse, permitiéndole al docente saber más de su entorno social.
- El nivel de dificultad es muy elevado para los estudiantes, creando bloqueos emocionales.
- El nivel de complejidad del problema es demasiado sencillo y el estudiante siente desinterés al momento de solucionarlo.

Fase II: Elaborar la estrategia: podemos toparnos con dos dificultades en esta fase:

- El alumno no se siente capaz de resolver el problema, por lo que ni siquiera lo intenta, por consiguiente, sufre un bloqueo emocional.

- El alumno carece de conocimientos previos fundamentales para la resolución del problema.

Fase III: Aplicación de la estrategia: algunas de las dificultades que podrían presentarse en esta etapa, son la falta de habilidades y aptitudes del estudiante en la asignatura de matemáticas.

Fase IV: Vista retrospectiva: falta de razonamiento, el estudiante no interactúa con el contenido del problema y lo resuelve de forma mecánica. (p.21)

Importancia de la resolución de problemas

Según Polya (1945), el progreso del conocimiento matemático, deriva de la resolución de problemas, los cuales han sido planteados a lo largo de la historia por matemáticos y científicos, así también se reconoce a George Polya por los trabajos suscitados en base a esta temática, los cuales han sido de importante aporte para su implementación en la educación matemática.

De acuerdo con Schoenfeld (1992); NCTM (1980), la resolución de problemas es de gran importancia por las siguientes consideraciones como son:

- Se considera como el punto de partida para las matemáticas, debido a que promueve el avance de estudios e investigaciones enfocadas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- Propicia un entorno adecuado para alcanzar un aprendizaje significativo, involucrando otros procesos de pensamiento, como es la necesidad de justificación de los pasos establecidos en la solución de un problema y relacionar con los resultados.
- Contribuye a desarrollo de habilidades para la comprensión y estudio de la matemática.
- Vincula aspectos característicos de la realidad, facilitando la resolución de problemas cotidianos que se presenten en la misma.
- Brindan la oportunidad de desarrollar formas de pensar congruentes con el quehacer de la disciplina.

- Apoyan a estructurar y ordenar nuestros pensamientos, contribuyendo a la capacidad de desarrollo de diversas actividades intelectuales.

Por último, Lester & Kehle (2003) mencionan que, la resolución de problemas matemáticos, es aquella actividad del actuar humano excesivamente compleja, la cual implica un esfuerzo que va más allá de la memorización de hechos o implementación de procedimientos aprendidos previamente; las habilidades empleadas se desarrollan gradualmente en un extenso periodo.

Hipótesis

El fortalecimiento de la aplicación de matemática recreativa como estrategia metodológica permite la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo, periodo lectivo 2018-2019.

Matriz de operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Subindicadores
Variable I Matemática Recreativa Como estrategia metodológica	Lúdica	<ul style="list-style-type: none"> • Características de la lúdica 	<ul style="list-style-type: none"> • Interactúa con el entorno • Interactúa Socialmente dentro del salón de clases • Logra resultados eficaces • Fomenta el interés por aprender •
	Estrategias metodológicas	-Ejemplos de estrategias metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Agiliza la asimilación de conocimientos • Potencia sus capacidades para la resolución de problemas
Variable II Resolución de problemas matemáticos	Formulación de problemas matemáticos	- Estructura externa del problema	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica datos que contienen relaciones matemáticas • Identifica las condiciones • Identifica la pregunta
		-Modelo ideal	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los síntomas

	Modelos para la resolución de problemas		<ul style="list-style-type: none"> • Define el problema • Elige respuestas con alternativas de solución • Actúa en función de la estrategia
		- Modelo de Polya Dificultades al momento de resolver el problema	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el problema • Concibe un plan • Ejecuta del plan • Examina la solución obtenida
		-Modelo de Guzmán	<ul style="list-style-type: none"> • Familiariza con el problema • Busca estrategias • Lleva adelante la estrategia • Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

f. METODOLOGÍA

Tipo de investigación

La investigación a realizar es de carácter descriptiva-correlacional; descriptiva ya que pretende describir una alternativa metodológica como es la matemática recreativa y como su aplicación fortalece la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo. Correlacional ya que se pretende medir dos variables: matemática recreativa y resolución de problemas matemático. Y así determinar a través del método estadístico T de Student Pareada, cómo influye la variable independiente sobre la dependiente.

Métodos

Método científico. - Para el diseño y planificación del proyecto, este método se utilizará en la elaboración de marco teórico, al utilizar libros, artículos científicos, estos documentos se encuentran citados con su bibliografía correspondiente.

Método inductivo. - Para observar, medir, describir y concluir respecto de la situación pedagógica didáctico del aprendizaje de la matemática.

Método de análisis y síntesis. - Para la elaboración del marco teórico, considerando como variables: Matemática recreativa, Estrategias metodológicas, Resolución de problemas matemáticos.

Método estadístico. – Este método será aplicado para procesar los resultados obtenidos al finalizar los talleres impartidos, utilizando el método estadístico de T de Student pareada, para comparar la media de la muestra obtenida antes de la aplicación de la matemática recreativa, con la media de la muestra obtenida después de la aplicación de la matemática recreativa.

Técnicas

Observación no estructurada. - esta técnica se la aplicará, asistiendo a las clases que imparte el docente de matemáticas, esto permitirá identificar cuáles son las estrategias metodológicas que utiliza el docente, así mismo cómo reaccionan los alumnos a ellas. Esta técnica permitirá poner en evidencia la problemática que hay en el salón de clase.

Pretest. - la aplicación de este instrumento permitirá determinar si existen dificultades por parte de los estudiantes objeto de estudio, al momento de la resolución de problemas matemáticos.

Postest. - La aplicación de este instrumento será luego de impartir los talleres con matemática recreativa, lo que permitirá determinar si la matemática recreativa fortalece la resolución de problemas matemáticos. Este resultado será procesado haciendo uso del modelo estadístico de correlación de Pearson, con lo cual se probará la valía de la hipótesis formulada previamente.

Población y Muestra

La población de estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”, del cantón Catamayo es de 80 estudiantes. La muestra obtenida con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5%, es de 50 estudiantes

<i>Población</i>	<i>Estudiantes</i>	<i>Muestra</i>
Estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly”	30	17
	25	17
	25	16
Total	80	50

Fuente: Secretaría de la Institución “Ovidio Decroly”.

Procesos a utilizar en la aplicación de instrumentos y recolección de información

Para lograr alcanzar los objetivos planteados inicialmente en la investigación, se llevará a cabo el siguiente proceso, mismo que llevará un orden lógico conjuntamente con el cronograma:

8. El proceso de la presente investigación dio inicio con un diálogo entre el investigador y la rectora de la unidad educativa “Ovidio Decroly”, en donde fue planteada la propuesta de investigación, obteniendo así los permisos necesarios para la ejecución de la misma, conjuntamente con el acceso a la institución y a los salones de clases.
9. Para determinar la problemática se aplicó una observación no estructurada y encuestas dirigidas a 50 estudiantes, en la primera semana del mes de agosto de 2019.
10. Posteriormente se aplicará un pretest con la finalidad de identificar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, en los temas de sistemas de ecuaciones y sus diferentes métodos de resolución, previo a la aplicación de los talleres. Este procedimiento se lo llevará a cabo en la primera semana del mes de septiembre de 2019.

11. Adicionalmente se diseñarán y aplicarán talleres que implementen matemática recreativa como estrategia metodológica, en la temática de sistemas de ecuaciones lineales y sus diferentes métodos de resolución. Los mismos que serán aplicados la tercera semana del mes de septiembre de 2019.
12. Al finalizar los talleres se aplicará un post test, con la finalidad de determinar el nivel de aprendizaje que se logra con matemática recreativa.
13. Luego se pasará a la fase de procesamiento, análisis e interpretación de la información recabada al finalizar los talleres con matemática recreativa.

Procesamiento, análisis e interpretación de la información

En el procesamiento de la información se utilizará estadística descriptiva, para la tabulación de los datos obtenidos, esto permitirá exponer la información recolectada de forma porcentual y gráfica, utilizando: cuadros estadísticos con datos cuantitativos, gráficos de barras y circulares. Así mismo los análisis e interpretación de la información presentada serán sustentados gracias a la fundamentación teórica recabada en la revisión de literatura y a través de análisis comparativos y deducciones se podrán establecer conclusiones.

Verificación de la hipótesis

Para la verificación de la hipótesis se utilizará el método estadístico T de Student. Este método nos permitirá comparar la media de la muestra obtenida antes y después de la aplicación de los talleres con matemática recreativa. Si los datos obtenidos son satisfactorios, la hipótesis representará una tesis, caso contrario se procederá a la nulidad de la hipótesis.

g. CRONOGRAMA

Actividades	Meses (2019)												Meses(2020)																																											
	Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero				Febrero				Marzo				Abril																
	Semanas (2019)																Semanas (2020)																																							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
Proyecto de tesis																																																								
Elaboración del proyecto de tesis																																																								
Presentación y Aprobación del proyecto de tesis																																																								
Fase II Ejecución del Proyecto																																																								
Elaboración y aplicación de instrumentos																																																								
Análisis e interpretación de la información																																																								
Elaboración del primer borrador																																																								
Incorporación de sugerencias del director de tesis (2do borrador)																																																								
Incorporación de sugerencias del director de tesis (3er borrador)																																																								
Elaboración del informe final																																																								
Estudio y calificación de tesis																																																								
Incorporación de las observaciones del tribunal de tesis																																																								
Defensa y sustentación pública de la tesis																																																								

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Presupuesto estimado

RUBROS	CANTIDAD	V. UNITARIO U.S	TOTAL
Viáticos	60	0,30	18,00
EQUIPOS PORTATILES			
Computadora portátil	1	1300,00	1300,00
Smartphone	1	300,00	300,00
Material Impreso			
Documentos bibliográficos	5	15,00	75,00
borrador de perfil	4	3,00	12,00
Encuestas	90	0,20	18,00
Material de escritorio			
Computadora	1	600,00	600,00
Marcadores	10	0,60	6,00
Lápices, esferos	10	0,35	3,50
Portafolio	2	1,00	2,00
Total			2334,5

Financiamiento:

Todos los valores económicos serán asumidos en su totalidad por el investigador.

i. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2017). *La lúdica en el desarrollo de la motricidad gruesa en niños y niñas de 5 a 6 años de edad en la escuela de aplicación del instituto pedagógico "Manuela Cañizares"*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Alanís, A. (2001). *El saber hacer de la profesión docente. Formación profesional en la práctica docente*. Trillas, México.
- Alcazar, A., Cruz, M., Pastor, M., & Rodríguez, F. (2004). *Didáctica de las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson Educación.
- Andrate, T. (1985). *Repositorio de la Universidad Técnica Particular de Loja*. Obtenido de La matemática recreativa como recurso didáctico : <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/20008/1/1045806.pdf>
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: Editorial CCS.
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: CCS.
- Bransford, J., & Stein, B. (1986). *Solución ideal de problemas*. España: LABOR.
- Calderón, D. (2006). *La calculadora electrónica, la matemática lúdica y la matemática recreativa como apoyo para el aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato*.
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Campistrous, L., & Rizo, C. (1999). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .
- Carrasco, J. (2004). Clasificación del . En J. Carrasco, *Unia didáctica para hoy, cómo enseñar mejor* (pág. 202). Madrid: Ediciones Rialp, S.A.

Castellana, M., Sánchez-Cabonell, X., Graner, C., & Marta, B. (2007). El adolescente ante las Tecnologías de la información y la comunicación; Internet, móvil y videojuegos. En M. Castellana, X. Sánchez-Cabonell, C. Graner, & B. Marta, *Papeles de Psicólogo* (págs. 196-204).

DICCIONARIO PEDAGÓGICO AMEI - WAECE. (2003). *DICCIONARIO PEDAGÓGICO AMEI - WAECE*. Obtenido de <http://waece.org/diccionario/index.php>

Dipas, B. (2015). *La Matemática recreativa y el rendimiento académico de los estudiantes del primer grado de secundaria del Colegio Integrado Gregorio Martinelli de Talavera*. Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Educación "Enrique Guzmán y Valle", Lima.

Echenique, I. (31 de 08 de 2006). *Matemáticas. Resolución de*. Obtenido de <http://www.edu.xunta.gal/centros/ceipisaacperal/system/files/matematicas.pdf>

Echeverri, H., & Gómez, J. (2009). LO LUDICO COMO COMPONENTE DE LO PEDAGOGICO, LA DIMENSION HUMAN.

Enciclopedia General de la Educación. (1999). *Enciclopedia General de la Educación*. Barcelona, España: Grupo Editorial Océano.

García, R. (2011). Ciencia Recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 370-392.

González, D. (2001). la superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. *Tesis en opción de grado científico de Doctor en ciencias Pedagógicas*, 20.

González, D. (2001). La superación de los maestros primarios en la formulación de problemas matemáticos. La Habana.

- Guerrero, A. (2009). Los Materiales Didácticos En El Aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 1-2.
- Guzmán, M. (1995). Para pensar mejor. En M. Guzmán, *Para pensar mejor* (pág. 140). Madrid: Piramide.
- Instituto Nacional de Evaluacion Educativa. (12 de 05 de 2019). *Instituto Nacional de Evaluacion Educativa*. Obtenido de PISA:
<http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>
- Juan Cueva, E. R. (1999). *Repositorio de la Universida Técnica Particulad de Loja*. Obtenido de La Matemática recreativa como facto incidente en el mejoramiento del aprendizaje: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/20167>
- Latorre, M., & Seco, C. (2013). Obtenido de Estrategias y técnicas metodológicas:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36004181/aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DUNIVERSIDAD_MARCELINO_CHAMPAGNAT.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F201908
- Lazcanotegui, J. (2014). *Resolución de problemas matemáticos através de una didáctica más motivadora*. Donostia-San Sebastián.
- Lester, F., & Kehle, P. (2003). “From problem solving to modeling. The evolution of thinking about research on complex mathematical activity”. R. Lesh (ed.).
- Llivina, L. y. (2000). *Un sistema básico de competencias matematicas*. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Logan, L., & Logan, V. (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Madrid: Oikostan.

- López, A. (2013). *Temas que un docente debe conocer*. Palibro, México.
- Matín, C. (2008). Trabajando las Matemáticas con personas mayores. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 51.
- Meavilla, V. (Mayo de 2005). La historia de las matemáticas como recurso didáctico: algunas recreaciones matemáticas contenidas en una aritmética catalana del siglo XVI. Zaragoza.
- Ministerio de Educación. (2014). Currículo Educación Inicial. *Currículo Educación Inicial*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/curriculo-educacion-inicial-lowres.pdf>
- Monge, R. (2013). *ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO, EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA*. Obtenido de Repositorio de la universidad técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1919/1/T-UTC-1795.pdf>
- Moyolema, A. (2015). *Repositorio de la Universidad técnica de Ambato*. Obtenido de LAS ACTIVIDADES LÚDICAS EDUCATIVAS EN EL PENSAMIENTO: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13868/1/TESIS%20ACTIVIDADES%20L%C3%9ADICAS%20EDUCATIVAS.pdf>
- MÜLLER, H. (1978). *El trabajo heurístico y la ejercitación en la enseñanza de la Matemática en la enseñanza general, politécnica y laboral*. Instituto Superior Pedagógico “Frank País García”, Santiago de Cuba.
- Muñoz, L., & Lassalle, P. (2002). Problemas matemáticos en el aula. *Sigma*(21).
- NCTM. (1980). *An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics for the 1980s*. Virginia.

- OCDE. (2006). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
- Ortega, f. J. (2013). Recreaciones matemáticas en la Aritmética (. *Revista de Educación Matemática*, 1.
- Ortega, f. J. (2013). Recreaciones matemáticas en la Aritmética (. - *Revista de Educación Matemática*, 1.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2008). *Diáctica*. Obtenido de Definicion De:
<https://definicion.de/didactica/>
- Perrelló, I., Ruiz, F., Ruiz, A., & Caus, N. (2003). *Educación Física. Temario para preparación oposiciones*. Sevilla: Editorial MAD.S.L.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Polya, G. (1961). *Mathematical Discovery*.
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico: Trillas.
- Ramos, M. (2001). Importancia de los Modelos de Enseñanza. Obtenido de
<http://www.uag.mx/63/a02-02.htm>
- Raquel Ramirez, Y. P. (2008). Desarrollo Instruccional sobre estrategias de enseñanza. *Reviste de Investigación*, 124-125.
- Reyes, T. (2015). Aplicación de las actividades lúdicas en el aprendizaje de la lectura en niños de educación primaria. Isla de Margarita, Venezuela: Publicaciones@uco.es.
Obtenido de
<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13789/2016000001489.pdf?sequence=1>

- Ruiz, A., Perelló, I., Caus, N., & Ruiz, F. (2003). *Educación Física* (Vol. IV). España: Mad, S.L. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=JZTujNpHuCMC&pg=PA178&dq=termino+de+estrategias+metodologicas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwio2bvTnPzjAhVsuVkkHVsjCF8Q6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false>
- Sánchez, J. (1998). Análisis de libros de texto de Matemáticas del Ciclo Medio de la Educación General Básica. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Schmidt, M. (1 de Agosto de 2006). Planificació de clases de una asignatura. Chile. Obtenido de <http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/FormacionDesarrolloDoc/CursosTalleres/TallerPADPlanificClasesAsignSSchm.pdf>
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. London: Academic Press. Inc.
- Schoenfeld, A. (1992). “*Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*”. Nueva York: D. A. Grows (ed.).
- Suárez, C. (2003). *La identificación de problemas matemáticos en la Educación Primaria*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", La Habana.
- Torres, M., & Giron, D. (2009). *Didáctica General: Colección Pedagógica Formación inicial de Docentes Centro americanos de Educación Básica*. San Jose: Editoram S.A.
- Universidad de la Frontera. (Enero de 2018). Manual de orientaciones: Estrategias Metodológicas de Enseñanza y Evaluación de Resultados de Aprendizaje. Obtenido de <http://pregrado.ufro.cl/images/files/2018/documentos-desarrollo-curricular/orientaciones-metodologicas.pdf>

Valer, L. (2005). Corrientes pedagógicas contemporáneas. Texto auto instructivo I Antología. San Marcos, Lima.

Wheatley, C., & Wheatley, G. (1984). *The Arithmetic Teacher*. National Council of Teachers of Mathematics. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/41192375?seq=1>

Referencias Bibliográficas

Choez, L. (2017). *La lúdica en el Desarrollo Personal y Social en niños y niñas de educación inicial de la Unidad Educativa Fiscal Cultura Machalilla*. Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12585/1/T-UCE-0010-080-2017.pdf>

Colls, C. (1981). La construcción de esquemas de conocimientos en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. *En C. Coll (comp.)*.

Guzman, M. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Técnicas e Innovaciones*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia de España.

Lorena, E. (2009). Análisis de las competencias matemáticas en NB1. Caracterización de los niveles de complejidad de las tareas matemáticas. Santiago, Chile. Obtenido de <https://centroestudios.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/100/2017/07/2007-USACH-Espinoza.pdf>

Ministerio de la Educación y Ciencia. (2007). *Ley Organica de Educación / Enseñanzas Mínimas*. Farezco S.A.

Rodriguez, L., García, L., & Lozano, M. (2015). El Método de proyecto para la formulación de problemas matemáticos. *Atenas: Revista Científico Pedagógica*, 104.

Tuapanta Dacto, J. V. (Junio de 2014). *La Matemática Recreativa y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático de los estudiantes de primer semestre*

de la Escuela de Diseño Gráfico de la ESPOCH. Obtenido de Repositorio

Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4103>

ANEXO 2: Encuesta dirigida a estudiantes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Encuesta dirigida a los estudiantes del proyecto de Educación Básica Superior para jóvenes y adultos, modalidad intensiva, de la Unidad Educativa “Ovidio Decroly, del Cantón Catamayo

Estimado (a) estudiante.

La presente encuesta es de carácter referencial y confidencial, tiene por finalidad reforzar el estudio de investigación pedagógica, contiene ítems con dos o más alternativas y partes para completar, tu respuesta es importante ya que servirá la investigación que me encuentro realizando. Marca con una “X” en los paréntesis que creas conveniente

Conteste las siguientes interrogantes.

1. ¿Le gusta la asignatura de matemáticas?

Si () No () En parte ()

2. ¿Está usted de acuerdo con la metodología utilizada por el profesor de la asignatura de matemáticas?

Si () No () En parte ()

3. ¿Cree usted que es difícil la asignatura de matemática?

Si () No () En parte ()

Porque:

Porque el profesor no se da a entender ()

Porque el profesor es muy estricto y deja mucha tarea ()

Porque el profesor enseña de manera memorística ()

Porque el texto guía no es entendible ()

4. ¿Cómo es tu profesor (a) de matemáticas?

Alegre, comprensivo, dinámico ()

Capacitado(a) ()

Estricto, serio ()

Aburrido ()

5. ¿El docente de la asignatura de matemáticas motiva para que trabajes durante la clase de matemáticas?

Si () No () En parte ()

6. ¿Participa continuamente en las clases de matemáticas?



Si () No () En Parte ()

7. **¿Cómo son sus calificaciones en la asignatura de matemáticas?**
Muy buenas () Buenas () Regulares () Malas ()
8. **¿Sabías que la matemática recreativa nos permite compartir la información de forma divertida?**
Si () No ()
9. **¿Le gustaría que el docente relacione los contenidos de clase con temas de actualidad, como por ejemplo video juegos, series animadas de la TV, deportes, etc?**
Si () No ()
10. **¿Con qué frecuencia el docente aplica la matemática recreativa?**
Siempre () A veces () Nunca ()
11. **¿Cree que la matemática recreativa apoyaría el aprendizaje?**
Si () No ()

¡Gracias por tu colaboración!



ANEXO 3 : Talleres aplicados Con Matemática Recreativa

		UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY” <i>“Educando por la vida y para la vida”</i> Catamayo – Loja – Ecuador 2018 - 2019					
TALLER¹						N°	1
1. DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE		ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO	DURACIÓN	
					40 MIN	INICIO	FINAL
Alex René Jaramillo		Matemática	Básica Superior	B		07:30	8:15
TEMA	Ecuaciones de primer grado con una incógnita						
2. PLANIFICACIÓN:							
Objetivos generales del área que se evalúan: OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.							
EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:							
RESPETO							
Destrezas con criterio de desempeño	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN		
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTOS	
D.C.D.M.4.1.9. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en la suma de	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> Lectura reflexiva con el tema: Importancia de las ecuaciones test 	Mediante la utilización de la matemática recreativa como estrategia metodológica, se formularán enunciados divertidos que relacionen al estudiante con el medio.	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra Computador Texto guía Marcadores 	I.M.4.1.3. Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales	TECNICA Observación directa <ul style="list-style-type: none"> Lecciones orales. Participación en 	

¹ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

monomios homogéneos y la multiplicación de términos algebraicos	Construcción del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar la definición y los elementos de una ecuación primer grado. • Exponer ejemplos de ecuaciones de primer grado, utilizando a las propiedades de las ecuaciones y las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. 			en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas; atiende correctamente la jerarquía de las operaciones.	Clase INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	Transferencia de cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. 				
3. ADAPTACIONES CURRICULARES						
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA			ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE			
No existe en el aula NEE			La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa: La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.			
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA			5. OBSERVACIONES			
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.						

Anexos

- **ACTIVIDADES INICIALES**

Motivación

La importancia de las ecuaciones

“Las ecuaciones son el alma de las matemáticas, la ciencia y la tecnología”, afirma Ian Stewart, en su nuevo libro *17 ecuaciones que cambiaron el mundo* (Crítica, 2013). La primera ecuación considerada es el teorema de Pitágoras, que ha llevado al desarrollo de la geometría, de la trigonometría, y nos ha permitido trazar mapas, medir la Tierra, desarrollar el GPS o descubrir las geometrías no euclidianas que son la base de la teoría de la relatividad de Einstein. Otra de ellas es la famosa fórmula de Euler para un poliedro: $\text{caras} + \text{vértices} = \text{aristas} + 2$, y que está en la base de la topología y nos explica cómo se pliegan las proteínas, como actúan las enzimas sobre el ADN o como entender el movimiento caótico de los cuerpos celestes. Y así, Stewart continúa hasta sumar quince ejemplos más. (león & Ágata, 2018)


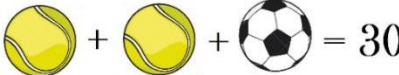


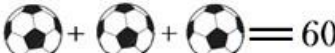


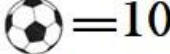

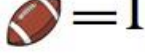

Revisión de conocimientos

- Pretest-Postest

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS**

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de ecuaciones de primer grado, previo a la utilización de matemática recreativa como estrategia metodológica.

1. Resuelva el problema planteado

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio.	
	$\diamond + \diamond + \diamond = 60$ $\diamond + \diamond + \diamond = 30$ $\diamond - 2\diamond = 3$ $(\diamond + \diamond)(\diamond) = ?$	
	3.2. Identificar la incógnita	
	$(\diamond + \diamond)(\diamond) = ?$	
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con deportes.	
 = 60  = 30  = 3  = ?		
3.4. Resolver el nuevo enunciado. Siendo parte de la evaluación, es el alumno quien deberá dar solución al ejercicio.		
 = 60  = 5  = 30  = 10  = 3  = 1  = ?		

2. Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado encontrando el valor de x.

a) $2x - 3 = 2x + 4$

$$R: 2x - 3 = -4$$

b) $-2(x - 3) = -1(8 + 4)$

$$R: 2x - 6 = 12$$

Construcción del conocimiento

Definición de ecuación de primer grado: es una igualdad en la que figura una letra o variable elevada la primera potencia (1), y que tiene un solo valor como solución.

Una ecuación consta de varios elementos:

- ✓ **Incógnita.** - letra que aparece en la ecuación
- ✓ **Coefficientes.** - números que acompañan (multiplican o dividen) a la incógnita.
- ✓ **Términos independientes.** - son números que no acompañan a la incógnita (sumas y restas)
- ✓ **Primer miembro.** - es todo lo que encuentra a la izquierda del signo igual
- ✓ **Segundo miembro.** - es todo lo que se encuentra a la derecha del signo igual

Ejemplo: $4x + 5 = 3x + 7$

- ✓ **Incógnita** → x
- ✓ **Coefficientes** → 4 y 3
- ✓ **Términos independientes** → 5 y 7

✓ Primer miembro $\rightarrow 4x + 5$

✓ Segundo miembro $\rightarrow 3x + 7$

Ejemplos de ecuaciones de primer grado utilizando las propiedades

a) Resolver la siguiente ecuación $2x - 5 = 8 + 1$	
Transposición de términos: Agrupamos en un miembro los términos que contienen la incógnita x, y en el otro miembro, los términos que no la contienen	$2x - 5 = 8 + 1$
Reducción de términos semejantes: Efectuamos las operaciones en cada miembro	$-3x = 9$
Despeje de la incógnita: Eliminamos el coeficiente de la incógnita Comprobamos la solución $2(-3) - 1 = 5(-3) + 8; -6 - 1 = -15 + 8; -7 = -7$	Multiplicamos por $-\frac{1}{3}$ los dos miembros de la ecuación $-\frac{1}{3} \cdot (-3x) = -\frac{1}{3} \cdot 9$ $x = -3$

b) $5x - 10 = 2(x + 4)$

$$\begin{aligned} 5x - 10 &= 2(x + 4) \\ 5x - 10 &= 2x + 8 \\ 5x - 2x &= 8 + 10 \\ 3x &= 18 \\ x &= \frac{18}{3} \\ x &= 6 \end{aligned}$$

c) $-2(x - 4) = -1(8 + 4)$

$$\begin{aligned} -2x + 8 &= -8 - 4 \\ -2x &= -12 - 8 \\ -2x &= -20 \\ x &= 10 \end{aligned}$$

TRANSFERENCIA DE CIERRE

Resuelva las siguientes ecuaciones de primer grado con una incógnita

a. $2x = 3x + 4$

b. $3x = -2x - 5 + 4x$

c. $4x + 2 = -3x$

d. $2x - 3 = 2 + 3x - 4$



UNIDAD EDUCATIVA "OVIDIO DECROLY"

"Educando por la vida y para la vida"

Catamayo – Loja – Ecuador

2018 - 2019



TALLER²

N°

2

1. DATOS INFORMATIVOS:

DOCENTE	ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO	DURACIÓN	
				40 MIN	INICIO	FINAL
Alex René Jaramillo Valdivieso	Matemática	Básica Superior	B		07:30	8:15

TEMA | Problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita

2. PLANIFICACIÓN:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD: OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:

RESPETO

Destrezas Con Criterio De Desempeño	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN	
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
M.4.1.38. Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita en R para resolver problemas sencillos.	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pretest 		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computadora • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita;	TECNICA Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Lecciones orales. • Participación en Clase

² Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar el lenguaje algebraico • Exponer el procedimiento adecuado para la resolución de problemas con una incógnita. • Formular y resolver problemas con una incógnita. 	<p>Mediante la utilización de la matemática recreativa como estrategia metodológica se formularán enunciados divertidos que relacionen al estudiante con el medio.</p>	<p>juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p>INSTRUMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	<p>Construcción del conocimiento</p>			
	<p>Transferencia de cierre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. • Postest 		
3. ADAPTACIONES CURRICULARES				
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA		ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE		
No existe en el aula NEE		<p>La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa:</p> <p>La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.</p>		
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA		5. OBSERVACIONES		
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.				

Anexos

Actividades Iniciales

- **Pretest-Postest**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS**

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita

1. Escriba los siguientes enunciados en expresiones matemáticas

El doble de un número	2x
La mitad de un número	
Tres más un número	
El sucesor de un número	

2. Resolver los siguientes problemas

- a. La mamá de Ana tiene 47 años de edad, mientras que Ana tiene 11 años. ¿Cuántos años deben pasar para que la edad de la mamá de ana sea el triple que la de ella?

- b. Un rectángulo tiene un perímetro de 38 m y su base es 3 m más larga que su altura
¿Cuánto mide la base?

Construcción del conocimiento

Lenguaje algebraico

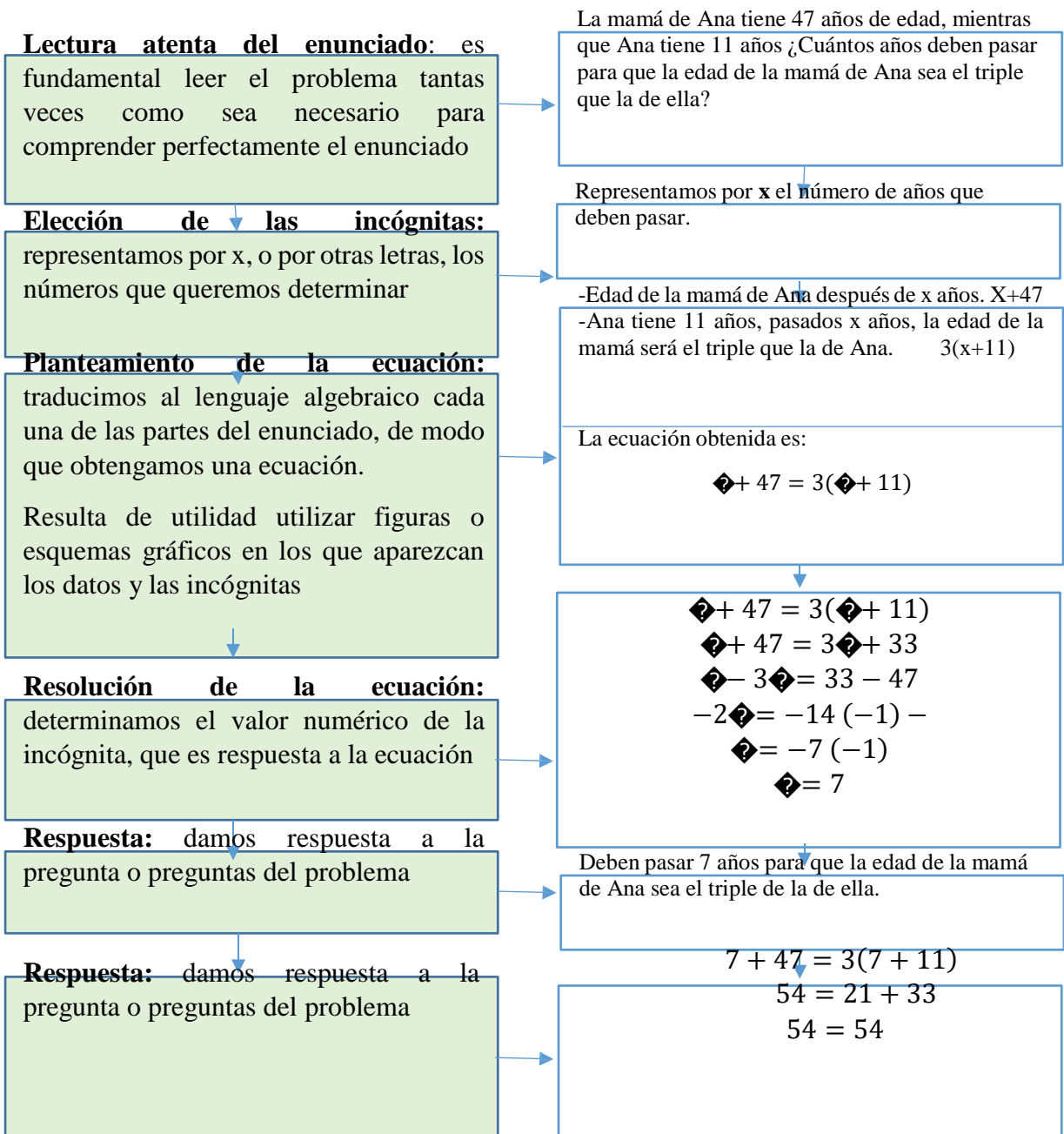
El **lenguaje algebraico** es una forma de **traducir a símbolos y números** lo que normalmente conocemos como **lenguaje natural**. De esta forma se pueden manipular cantidades desconocidas con símbolos fáciles de escribir, lo que permite simplificar expresiones, formular ecuaciones e inecuaciones y permite el estudio de cómo resolverlas.

Ejemplos de las frases más utilizadas con su respectiva expresión algebraica

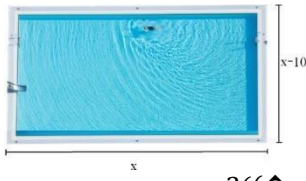
Frase	Expresión algebraica
La suma de 2 y un número	$2 + x$ (la "x" representa la cantidad)
3 más que un número	$x + 3$
La diferencia entre un número y 5	$x - 5$
4 menos que x	$4 - x$
Un número aumentado en 1	$x + 1$
Un número disminuido en 10	$x - 10$
El producto de dos números	$x \cdot y$
Dos veces la suma de dos números	$2(x + y)$
Dos veces un número sumado a otro	$2x + y$
Cinco veces un número	$5x$
Ene veces (desconocida) un número	n multiplicado por el número conocido
El cociente de dos números	$\frac{x}{y}$
La suma de dos números	$x + y$
10 más que n	$n + 10$
Un número aumentado en 3	$x + 3$
Un número disminuido en 2	$x - 2$
El producto de p y q	$p \cdot q$
Uno restado a un número	$x - 1$
El antecesor de un número cualquiera	$x - 1$
El sucesor de un número cualquiera	$x + 1$
3 veces la diferencia de dos números	$3(a - b)$
10 más que 3 veces un número	$10 + 3b$
La diferencia de dos números	$a - b$
La suma de 24 y 19	$24 + 19 = 43$
19 más que 33	$33 + 19 = 52$
Dos veces la diferencia de 9 y 4	$2(9 - 4) = 18 - 8 = 10$
El producto de 6 y 16	$6 \cdot 16 = 96$
3 veces la diferencia de 27 y 21	$3(27 - 21) = 81 - 63 = 18$
La diferencia de 9 al cuadrado y 4 al	$9^2 - 4^2 = 81 - 16 = 65$

Problemas con ecuaciones de primer grado con una incógnita

En este taller, trataremos problemas que pueden resolverse mediante una ecuación de primer grado con una incógnita. La resolución de estos problemas, requiere seguir una serie de pasos. Observémoslos en el siguiente ejemplo:

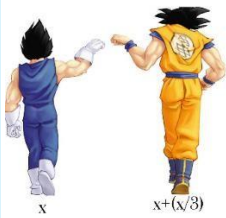


Ejemplo 1

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un problema.
	a. Calcular el área de un rectángulo cuyo perímetro es de 68 m y su base es 10 m más larga que su anchura. ¿Cuánto miden los lados del rectángulo?
	3.2. Identificar la incógnita
	$(x + 10)(x)$
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con deportes.
	a. Supuesto: El dueño de la piscina de Aguamanía necesita comprar un plástico para cubrir la misma y la información que tiene es que su perímetro de 68 m y que su base es 10 m más larga que su anchura: a. ¿Cuánto mide la base? b. ¿Qué área debe cubrir plástico?
3.4. Resolver el nuevo enunciado. Siendo parte de la evaluación, es el alumno quien deberá dar solución al ejercicio.	
 <p>a. Base</p> $2((x - 10) + x) = 68$ $2(2x - 10) = 68$ $4x - 20 = 68$ $4x = 88$ $x = 88/4$ $x = 22$ <p>Rta. La base mide 22 m.</p> <p>b. Área de la piscina</p> $A = x \cdot h$ $A = 22 \cdot 12$ $A = 264 \text{ m}^2$ <p>Rta. El plástico debe cubrir un área de 264 m²</p>	

Ejemplo 2

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un problema.
	b. La suma de dos números da como resultado 70000. Si el primer número es un tercio mayor que el segundo. ¿Cuál es el valor de los números?
	3.2. Identificar la incógnita
	¿Cuál es el valor de los números?
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con series de Tv.
b. Goku y Vegeta juntos igualan el poder de Broly, el cual tiene un ki de 70000. Si el ki de Goku es un tercio mayor al de Vegeta. ¿Cuál es el ki de Gokú y Vegeta?	
3.4. Resolver el nuevo enunciado.	

	<p style="text-align: center;">Ki de Vegeta</p> <p style="text-align: center;">◆</p> $\text{◆} + (\text{◆} + \frac{\text{◆}}{3}) = 70000$ $\text{◆} + \left(\frac{3x+x}{3}\right) = 70000$ $\frac{3x+3x+x}{3} = 70000$ $7\text{◆} = 3 \cdot 70000$ $7\text{◆} = 210000$ $\text{◆} = 210000/7$ $\text{◆} = 30000$	<p style="text-align: center;">ki de Goku</p> $70000 - 30000 = 40000$ <p>Respuestas</p> <p>el ki de Gokú es de 40000</p> <p>El ki de Vegeta es de 30000</p>
---	--	---

TRANSFERENCIA DE CIERRE

Resolucion de problemas del texto de forma individual.

- a. Si cuatro pantalones y tres camisetas cuentan \$87 y un pantalon cuesta \$6 más que una camiseta, ¿Cuánto cuenta cada camiseta?
- b. La madre de una familia tiene 42 años, ella tiene 8 años más que la edad del doble de la edad de su hijo mayor. ¿qué edad tiene su hijo mayor? ¿A qué edad lo tuvo?



UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”

“Educando por la vida y para la vida”

Catamayo – Loja – Ecuador

2018 - 2019

TALLER³ N° **3**

1. DATOS INFORMATIVOS:

DOCENTE	ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO	DURACIÓN
				40 MIN	INICIO
Alex René Jaramillo Valdivieso	Matemática	Básica Superior	B		07:30

TEMA | Funciones

2. PLANIFICACIÓN:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD: OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:

RESPECTO

Destrezas Con Criterio De Desempeño	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN	
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENT
M.4.1.46. Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas	Actividades iniciales	• Pretest		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computador • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.3.2. Resuelve problemas mediante la elaboración de modelos matemáticos sencillos, como funciones; emplea gráficas de barras, bastones y diagramas circulares para representar funciones y analizar e	TECNICA Observación directa • Lecciones orales. • Participación en Clase

³ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

	Construcción del conocimiento <ul style="list-style-type: none"> • Definición intuitiva de función • Concepto de función • Dominio y recorrido de funciones • Expresión de una función 			interpretar la solución en el contexto del problema.	INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	Transferencia de cierre <ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. • Postest 	<ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de matemática recreativa se formularán problemas con enunciados entretenidos. 			
3. ADAPTACIONES CURRICULARES					
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA			ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE		
No existe en el aula NEE			La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa: La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.		
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA			5. OBSERVACIONES		
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.					

Anexos

Actividades Iniciales

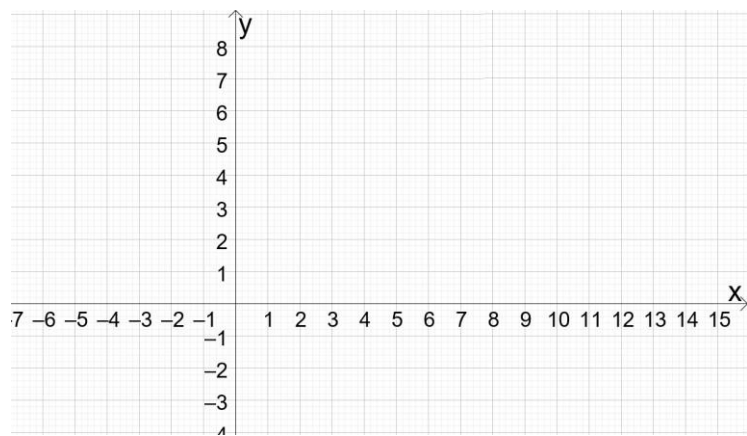
- Pretest-Postest

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: Funciones

Ubicar los pares ordenados en el plano cartesiano

x	y
0	3
-2	1
-1	2
1	4

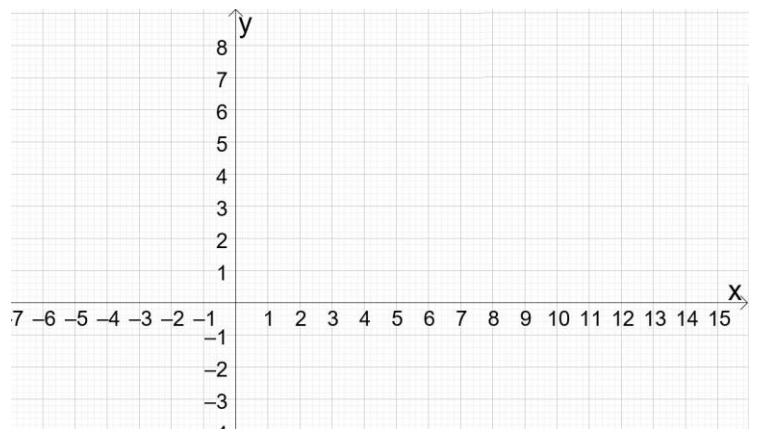


Dibujar la recta de función $2x(2) = 2 + 2$ dando valores para x

- $2x(2) = 2 + 2$

Damos dos valores para x para poder trazar la recta.

x	y
0	4
1	
-1	
-4	



Construcción del conocimiento

Funciones

Definición intuitiva de función

Seguramente has escuchado el término función, pero ¿Sabes lo que significa realmente?

En la vida cotidiana, se dan situaciones en las que obtenemos relaciones entre magnitudes.

Una magnitud se encuentra en función de otra si su valor depende de esa magnitud. Un ejemplo de eso es el área de un círculo. Al área de un círculo la calculamos con la fórmula $A = \pi r^2$. Esta fórmula depende del radio del círculo. Entonces decimos que el área del círculo se encuentra en función de su radio.

La dependencia entre magnitudes puede expresarse mediante un enunciado verbal, una tabla de valores, una gráfica o una fórmula.

Una variable es aquella magnitud cuyo valor puede variar.

- **Variable independiente** es la que puede tomar valores arbitrarios.
- **Variable dependiente** es aquella cuyos valores dependen del valor que toma la variable independiente

Consideremos, por ejemplo, esta situación:

Una empresa cobra un costo total por cercar cada terreno según el perímetro del mismo. El precio es de 5 dólares el metro lineal de cerca.

- Las dos magnitudes que tienen dependencia entre ellas son: costo total y perímetro.

Además, la dependencia cumple estas propiedades:

- La variable perímetro puede tomar valores de forma arbitraria; por eso, la llamaremos variable independiente y la representaremos con la letra x .
- En cambio, los valores que toma la variable costo dependen de los valores de la variable x ; por eso la llamaremos variable dependiente y la representamos con la letra y .

Esta dependencia se la puede expresar mediante una tabla de valores:

Perímetro	5	6	10	12
Costo	25	30	50	60

Concepto de función

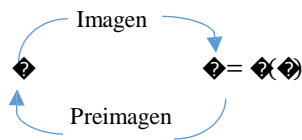
Una función es una relación de dependencia entre dos variables, en la que a cada valor de la variable independiente x le corresponde un único valor de la variable dependiente y .

Así diremos que y está en función de x . Las escribimos: $y = f(x)$.

Imágenes y preimágenes de funciones

La **imagen** de un valor x_0 por una función f es el valor que toma la variable y en relación con el valor que tiene la variable x .

La **preimagen** de un valor y_0 por una función f es el valor o valores de la variable x a la que corresponde el valor tomado por la variable y .



Dominio y recorrido de funciones

El **dominio** de una función es el conjunto de valores que puede tomar la variable independiente. Lo representamos por D .

El **rango** o **recorrido** de una función es el conjunto de valores que puede tomar la variable dependiente, es decir, es el conjunto formado por todas las imágenes. Lo representamos por R .

El dominio y recorrido se representan con intervalos:

		Tipo	Representación Gráfica
Finitos	Abiertos		
	Cerrados		
	Semiabiertos		

Expresión de una función

Una función puede expresarse de diferentes maneras: mediante enunciado verbal, una tabla de datos, una expresión algebraica, expresiones analíticas o una gráfica.

Enunciado verbal

Mediante una frase, describimos cuales son las variables dependiente e independiente, y que dependencia existe entre ellas. Ejemplo:

La cooperativa Catamayo desplaza su bus. En el viaje consume 8 L de combustible por cada 100 km, o lo que es lo mismo, 16 cL por Km

Expresión algebraica

La forma más habitual de expresar una función real de una variable es mediante una fórmula que relaciona la variable dependiente con la variable independiente.

En la función que tomamos como ejemplo, el bus consume 16 cL por cada kilómetro recorrido.

Si representamos por x la distancia recorrida, en kilómetros, y por y la cantidad de combustible consumido en cL, podemos escribir esta formula: $y = 16x$ o también, $x = \frac{y}{16}$.


Distancia recorrida en Km (x)	Combustible consumido en cL (y)
0	0
3	48
6	96
9	144
12	192
15	240
18	288


Grafica de la función



Transferencia de cierre

Lee y resuelve la siguiente actividad

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio.
	a. Realizar una tabla de la función $f(x) = 5x$ b. ¿Cuál es el valor de f si $x = 10000$
	3.2. Identificar la incógnita
	¿Cuál es el valor de f si $x = 10000$
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con deportes.
	1. El valor de una entrada al estadio monumental para observar el partido de Barcelona vs Liga de Quito tiene un precio de 5 dólares por persona. a. Confecciona una tabla de valores que relacione el número de entradas vendidas y el valor recaudado en su venta. b. ¿Cuánto dinero recaudarán si se venden 10000 entradas?
 <p><i>Estadio Monumental recuperado de: https://media.metrolatam.com/2017/06/06/captura-de-pantalla-20170606-a-las-8.19.19-p.m.-800x400.jpg</i></p>	
3.4. Resolver el nuevo enunciado. Siendo parte de un trabajo individual, es el alumno quien deberá dar solución al ejercicio.	

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio.
	a. Realizar una tabla de la función $f(x) = 0.2x$ b. ¿Cuál es el valor de f si $x = 6$
	3.2. Identificar la incógnita
	¿Cuál es el valor de f si $x = 6$
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con cultura general.
	2. Un Lb de cebolla cuesta 20 centavos. a. Confecciona una tabla que defina el coste de las cebollas (y) en función de las Lb compradas (x). b. ¿Cuánto costarán 6 libras?
	

c. ¿Qué cantidad podremos comprar si sólo disponemos de \$ 5?

*Ilustración 1 Cebolla. Recuperado de:
[https://static.elcorreo.com/www/multimedia/201906/28/media/cortadas/despen
sa28-kfAE-U806333285241gG-
624x385@El%20Correo.jpg](https://static.elcorreo.com/www/multimedia/201906/28/media/cortadas/despen
sa28-kfAE-U806333285241gG-
624x385@El%20Correo.jpg)*

3.5. Resolver el nuevo enunciado. Siendo parte de un trabajo individual, es el alumno quien deberá dar solución al ejercicio.

3. Redactar de forma verbal dos enunciados que impliquen una función, tomar como ejemplo actos de cotidianidad.

a. _____

b. _____



UNIDAD EDUCATIVA "OVIDIO DECROLY"

"Educando por la vida y para la vida"

Catamayo – Loja – Ecuador

2018 - 2019



TALLER ⁴						N°	4
1. DATOS INFORMATIVOS:							
DOCENTE	ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO	DURACIÓN		
				40 MIN	INICIO	FINAL	
Alex René Jaramillo Valdivieso	Matemática	Básica Superior	B		07:30	8:15	
TEMA	Sistemas de ecuaciones lineales						
2. PLANIFICACIÓN:							
Objetivos generales del área que se evalúan: OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.							
EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:							
RESPETO							
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN		
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Estrategia Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTOS	
M.4.1.20. reconocer a la recta e intersección de dos rectas como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas y de un sistema de	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pretest 		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computadora • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.1.2. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; juzga e interpreta las	TECNICA Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Lecciones orales. • Participación en Clase 	

⁴ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

ecuaciones lineales con dos incógnitas	Construcción del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer a la recta y las soluciones que existen para par de valores. • Formular y resolver problemas con dos incógnitas. 	Utilizar matemática para la creación de enunciados divertidos permitiendo así transmitir el conocimiento de forma entretenida.	soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	Transferencia de cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. • Postest 			

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA	ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE
No existe en el aula NEE	<p>La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa:</p> <p>La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.</p>
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA	5. OBSERVACIONES
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.	

Anexos

Actividades Iniciales

- Pretest-Postest

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: Sistemas de ecuaciones lineales

1. Escribe en qué punto se interceptan las líneas



Rta: $\left(\begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right)$

2. Completar

- Un sistema de ecuaciones es compatible si la solución es
- Un sistema de ecuaciones es incompatible se presenta soluciones.
- Un sistema de ecuaciones es incompatible sisolución.

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas

Observemos la ecuación $4x+4=2y$. Tiene dos incógnitas (x e y) con exponente 1. Es una ecuación de primer grado con dos incógnitas

Una **ecuación es de primer grado con dos incógnitas** si, una vez efectuadas las operación y reducidos sus términos semejantes, aparecen dos incógnitas cuyo máximo exponente es 1

Las ecuaciones de primer grado con dos incógnitas pueden expresarse de la forma:

$ax + by + c = 0$, donde a y b son números reales, con $a \neq 0$ y $b \neq 0$

Una solución de la ecuación es cada par de valores (x, y) que verifica la ecuación.

Procedimiento para la resolver una ecuación lineal con dos incógnitas

Ahora encuentre la solución de la ecuación

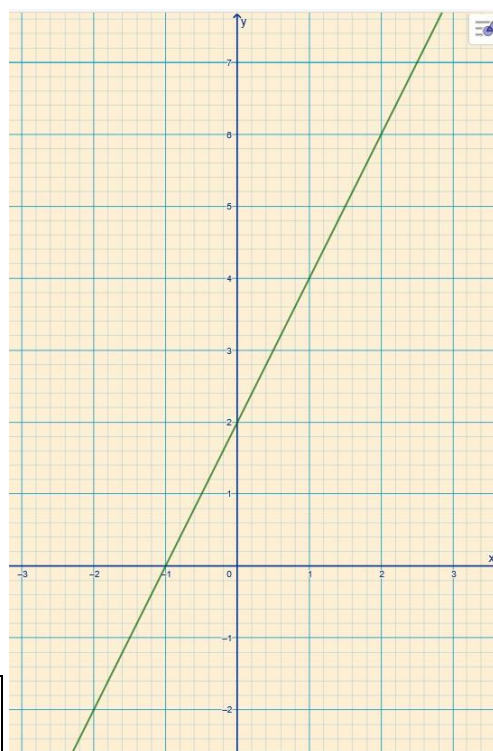
$$4x + 4 = 2y$$

Procedimiento		
Despejamos una de las incógnitas, por ejemplo, la y .		$\frac{4x + 4}{2} = \frac{2y}{2}$
Asignamos valores arbitrarios a la otra incógnita, x , para calcular a continuación los valores correspondientes a la y	x	
	-3	$2(-3) + 2 = -4$
	0	$2(0) + 2 = 2$
	2	$2(2) + 2 = 6$

Así los pares de valores $x=3; y=-4; x=3; y=3; x=-4; y=3; x=-4; y=-4$ son soluciones de la ecuación.

Representación en forma gráfica de las soluciones


Para visualizar las soluciones, procedemos a su representación gráfica en un sistema de coordenadas cartesianas, asignamos cada par de valores x e y , que sea solución de la ecuación el punto del plano que tiene estos valores por coordenadas: (x,y) .



Así, todas las soluciones de la ecuación vendrán representadas por un punto de la recta de la figura. A su vez todos los puntos de la recta son soluciones de la ecuación.

Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.

En ocasiones, puede ocurrir que dos ecuaciones deban cumplirse al mismo tiempo por ejemplo leamos el siguiente enunciado:

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio. Dos números sumados, x e y resultan en 30. Si x es el doble menos 6 unidades que y . ¿Cuál es en valor de x e y ?
	3.2. Identificar la incógnita ¿Cuál es en valor de x e y ?
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con el entorno del salón de clases.
	En la clase de básica superior hay 30 estudiantes, entre chicos y chicas. Además, el número de chicas es igual al doble del número de chicos menos 6 
	3.4. Resolver el nuevo enunciado. En este caso el objetivo es traducir el lenguaje natural en algebraico. Para traducirlo al lenguaje matemático necesitamos dos ecuaciones

X: Número de chicas
Y Número de chicos

Numero de chicas más el número de chicos es igual a 30.

↓

$x + y = 30$

El número de chicas es igual al doble del número de chicos menos 6.

↓

$x = 2y - 6$

6

$x + y =$

30

$x = 2y - 6$

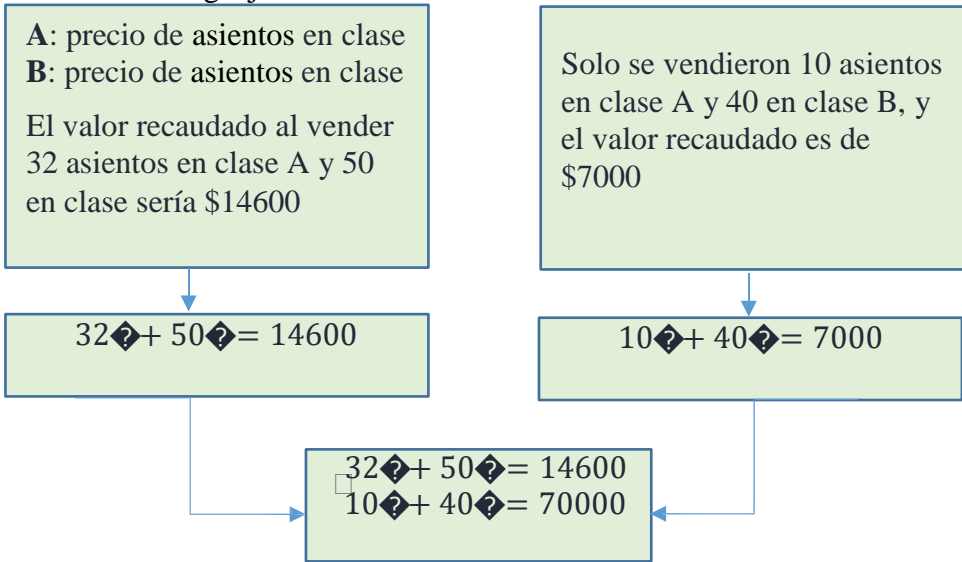
Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio. Dos números sumados, $32x$ y $50y$ resultan en 14600. Si al cambiar sus coeficientes en $10x$ y $40y$ la suma resulta igual a 7000. ¿Cuál es en valor de x e y ?
	3.2. Identificar la incógnita ¿Cuál es en valor de x e y ?
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso se relaciona con el entorno del salón de clases.
	(Empty space for student work)

Un avión dispone de 32 asientos en clase A y de 50 asientos en clase B cuya venta supone un total de \$14.600. Sin embargo, sólo se han vendido 10 asientos en clase A y 40 en clase B, obteniendo un total de \$ 7.000 ¿Cuál es precio de un asiento en cada clase?



3.4. Resolver el nuevo enunciado. En este caso el objetivo es traducir el lenguaje natural en algebraico.

Para traducirlo al lenguaje matemático necesitamos dos ecuaciones

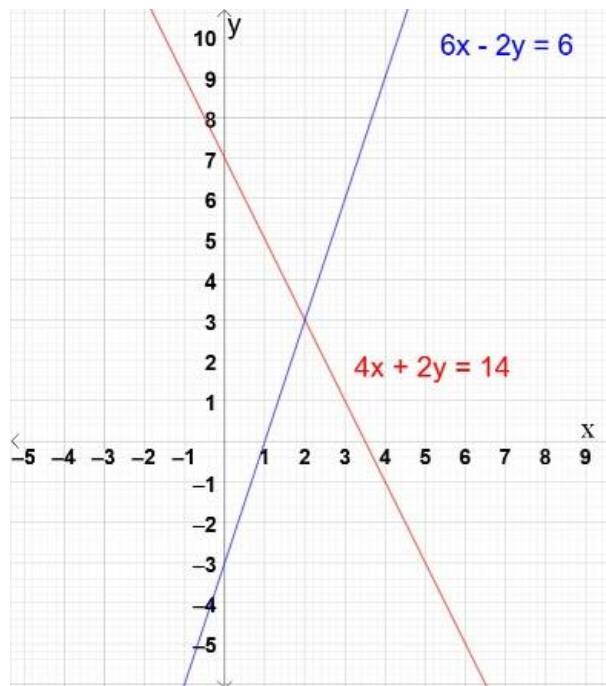


Tipos de sistemas de ecuaciones lineales según sus soluciones

Las soluciones de un sistema de ecuaciones de dos incógnitas están determinadas por los puntos que tengan en común las rectas que observemos al representar gráficamente las soluciones de cada ecuación.

Según las soluciones, clasificamos a los sistemas en:

Compatibles determinados



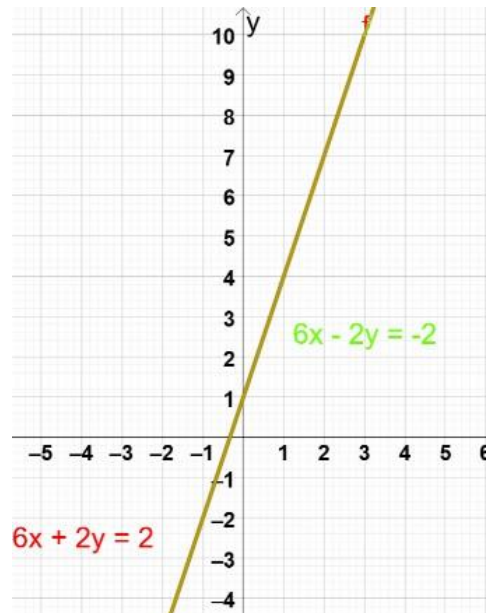
Las dos rectas son secantes: tienen un único punto en común.

El sistema tiene una solución única, el par de valores formado por $x=2$ e $y=3$

Compatibles indeterminados

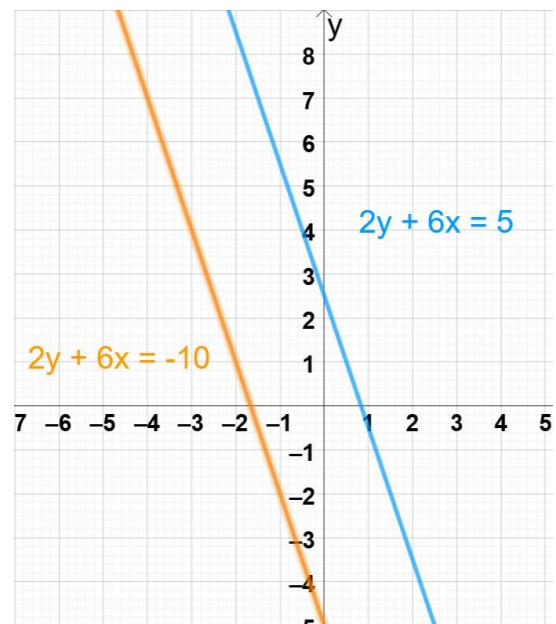
Representamos gráficamente las soluciones de cada una de las ecuaciones en un sistema de coordenadas cartesianas.

Las dos rectas son coincidentes: tienen todos los puntos comunes.



Tiene infinitas soluciones.

Incompatibles





Las dos rectas son paralelas: no tienen ningún punto en común.

No existe ninguna solución común entre las dos ecuaciones.

TRANSFERENCIA DE CIERRE

Los estudiantes deben formar grupos para elaborar enunciados de problemas que se apeguen a su realidad , para posteriormente seleccionar los más adecuados, y resolverlos en la pizarra.

 Ministerio de Educación	UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY” <i>“Educando por la vida y para la vida”</i> Catamayo – Loja – Ecuador 2018 - 2019				 UNIDAD EDUCATIVA OVIDIO DECROLY CATAMAYO			
TALLER⁵						N°	5	
1. DATOS INFORMATIVOS:								
DOCENTE		ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO		DURACIÓN	
Alex René Jaramillo Valdivieso		Matemática	Básica Superior	B	40 MIN		INICI	FINAL
07:30							8:15	
TEMA	Método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales							
2. PLANIFICACIÓN:								
Objetivos generales del área que se evalúan: OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.								
EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:								
RESPETO								
Destrezas Con Criterio De Desempeño	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN			
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Estrategia Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTO		
D.C.D.M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando el	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pretest 		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computador • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema.	TECNICA Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Lecciones orales. • Participación en Clase 		

⁵ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

método de sustitución.	Construcción del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones lineales • Resolución de ejemplos 	Utilizar matemática para la creación de enunciados divertidos permitiendo así transmitir el conocimiento de forma entretenida.			INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	Transferencia de cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. • Postest 				
3. ADAPTACIONES CURRICULARES						
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA			ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE			
No existe en el aula NEE			<p>La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa:</p> <p>La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.</p>			
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA			5. OBSERVACIONES			
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.						

Anexos

Actividades Iniciales

- Pretest

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: Funciones

1. Seleccione el sistema de ecuaciones que corresponda al siguiente enunciado: En un estacionamiento hay 40 vehículos entre motocicletas y tricimotos y sus ruedas suman 90. ¿Cuántas motocicletas y tricimotos hay?

a.
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ 3x + 2y = 90 \end{cases}$$

b.
$$\begin{cases} x + y = 90 \\ 3x + 2y = 40 \end{cases}$$

c.
$$\begin{cases} x + y = 90 \\ 3x + 3y = 40 \end{cases}$$

2. La solución al sistema
$$\begin{cases} 3x + 2y = -11 \\ x - 3y = -33 \end{cases}$$
 es:

- a. (2, 3)
- b. (-9,8)
- c. (3,-4)

Método de sustitución

El método de sustitución se basa en despejar una de las incógnitas de las ecuaciones y sustituir en la otra ecuación la incógnita equivalente.

Ejemplo 1

Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones

$$\textcircled{1} \quad 3x + 2y = -11$$

$$\textcircled{1} \quad x - 3y = -33$$

Despejamos x en una de las dos ecuaciones.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad x - 3y &= -33 \\ x &= -33 + 3y \end{aligned}$$

Sustituimos la x de la primera ecuación por la expresión obtenida. De esta forma obtenemos una ecuación con una sola incógnita.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 3x + 2y &= -11 \\ 3(-33 + 3y) + 2y &= -11 \\ -99 + 9y + 2y &= -11 \\ 11y &= -11 + 99 \\ 11y &= 88 \\ y &= \frac{88}{11} \\ y &= 8 \end{aligned}$$

Sustituimos el valor de y en una de las dos ecuaciones para encontrar el valor de x .

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad x - 3y &= -33 \\ x - 3(8) &= -33 \\ x - 24 &= -33 \\ x &= -33 + 24 \\ x &= -9 \end{aligned}$$

Escribimos la solución al sistema

$$x = -9, y = 8$$

Ejemplo 2

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio.
	$\textcircled{1} \quad x + y = 40$ $\textcircled{1} \quad 3x + 2y = 90$
	3.2. Identificar la incógnita
	¿Cuál es el valor de x e y ?
	3.3. Transformar el enunciado. En este caso le damos un enunciado a un sistema de ecuaciones, con el fin de que el alumnado relacione el ejercicio con su entorno.

En un estacionamiento hay 40 vehículos entre motocicletas y tricimotos y sus ruedas suman 90. ¿Cuántas motos y tricimotos hay?



3.5. Resolver el nuevo enunciado.

Datos

$$\diamond = \text{????????????????}$$

$$\diamond = \text{????????????????}$$

Sistema de ecuaciones

$$\textcircled{1} \quad \diamond + \diamond = 40$$

$$\textcircled{1} \quad 3\diamond + 2\diamond = 90$$

Despejamos \diamond en una de las dos ecuaciones.

$$\textcircled{1} \quad \diamond + \diamond = 40$$

$$\diamond = 40 - \diamond$$

Sustituimos la \diamond de la primera ecuación por la expresión obtenida. De esta forma obtenemos una ecuación con una sola incógnita.

$$\textcircled{1} \quad 3\diamond + 2\diamond =$$

$$3(40 - \diamond) + 2\diamond = 90$$

$$120 - 3\diamond + 2\diamond = 90$$

$$-\diamond = -120 + 90$$

$$(-1) - \diamond = -30(-1)$$

$$\diamond = 30$$

Sustituimos el valor de \diamond en una de las dos ecuaciones para encontrar el valor de \diamond

$$\textcircled{1} \quad \diamond + \diamond = 40$$

$$\diamond + 30 = 40$$

$$\diamond = 40 - 30$$

$$\diamond = 10$$

Escribimos la solución al sistema

$$\diamond = 10, \diamond = 30$$

Respuesta: Hay 30 motocicletas y 10 tricimotos

Transferencia de cierre

Trabajo individual

1. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de sustitución:

$$\square \quad 2\diamond + \diamond =$$

3

$$3\diamond - \diamond = 6$$



UNIDAD EDUCATIVA "OVIDIO DECROLY"

"Educando por la vida y para la vida"

Catamayo – Loja – Ecuador

2018 - 2019



TALLER⁶					N°		6	
---------------------------	--	--	--	--	-----------	--	----------	--

1. DATOS INFORMATIVOS:

DOCENTE	ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO		DURACIÓN	
				40 MIN		INICIO	FINAL
Alex René Jaramillo Valdivieso	Matemática	Básica Superior	B			07:30	8:15

TEMA | Método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales

2. PLANIFICACIÓN:

Objetivos generales del área que se evalúan: OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.

EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:

RESPECTO

DESTREZAS CON CRITERIO DE	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN	
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTO
D.C.D.M.4.1.55. Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando el método de igualación.	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pretest 		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computador • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.1.2. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer	<p>TECNICA</p> <p>Observación directa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecciones orales. • Participación en

⁶ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

	<p>Construcción del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales • Resolución de ejemplos 	<p>Utilizar matemática para la creación de enunciados divertidos permitiendo así transmitir el conocimiento de forma entretenida.</p>		<p>grado con una incógnita; juzga e interpreta las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p>Clase</p> <p>INSTRUMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rubrica para la revisión de la actividad individual • Lista de cotejo
	<p>Transferencia de cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar apunte de lo expuesto en clases. • Postest 				
3. ADAPTACIONES CURRICULARES					
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA			ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE		
No existe en el aula NEE			<p>La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa:</p> <p>La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.</p>		
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA			5. OBSERVACIONES		
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.					

Anexos

Actividades Iniciales

- Pretest-Postest

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: Método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales

1. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de igualación:

a.
$$\begin{cases} 3x + 2y = -11 \\ x - 3y = -33 \end{cases}$$

b.
$$\begin{cases} x + y = 35 \\ 2x + 4y = 116 \end{cases}$$

Construcción del conocimiento

Método de igualación

El método de igualación se basa en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones e igualar las expresiones obtenidas.

Ejemplo

Así resolvemos este sistema por el método de sustitución:

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 3x + 2y &= -11 \\ \textcircled{1} \quad x - 3y &= -33 \end{aligned}$$

Despejamos x en las dos ecuaciones.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 3x + 2y &= -11 \rightarrow x = \frac{-11 - 2y}{3} \\ \textcircled{1} \quad x - 3y &= -33 \rightarrow x = -33 + 3y \end{aligned}$$

Resolvemos la ecuación resultante, que es una ecuación de primer grado con una incógnita.

$$\begin{aligned} \frac{-11 - 2y}{3} &= -33 + 3y \\ -11 - 2y &= 3(-33 + 3y) \\ -11 - 2y &= -99 + 9y \\ -9y - 2y &= -99 + 11 \\ -11y &= -88 \\ y &= \frac{-88}{-11} \\ y &= 8 \end{aligned}$$

Sustituimos el valor de y hallado en cualquiera de las expresiones en que aparece despejando x .

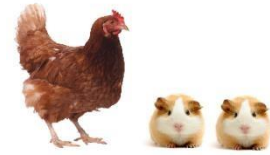
$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad x - 3y &= -33 \\ x - 3(8) &= -33 \\ x - 24 &= -33 \\ x &= -33 + 24 \\ x &= -9 \end{aligned}$$

Escribimos la solución al sistema

$$x = -9, y = 8$$

Fase 3: Aplicación	3.1. Seleccionamos un ejercicio.
	$\textcircled{1} \quad x + y = 35$ $\textcircled{1} \quad 2x + 4y = 116$
	3.2. Identificar la incógnita
	¿Cuál es el valor de x e y ?
3.3. Transformar el enunciado. En este caso le damos un enunciado a un sistema de ecuaciones, con el fin de que el alumnado relacione el ejercicio con su entorno.	

Una granja tiene cuyes y gallinas, en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos cuyes y gallinas hay en la granja?



3.6. Resolver el nuevo enunciado.

Ejemplo 2

Datos

$$x = \text{cuyes}$$

$$y = \text{gallinas}$$

Sistema de ecuaciones

Despejamos x en las dos ecuaciones

$$\textcircled{1} x + y = 35 \rightarrow x = 35 - y$$

$$\textcircled{2} 2x + 4y = 116 \rightarrow x = -2y + 58$$

Resolvemos la ecuación resultante, que es una ecuación de primer grado con una incógnita.

$$35 - y = -2y + 58$$

$$2y - y = 58 - 35$$

$$y = 23$$

Sustituimos el valor de y hallado en cualquiera de las expresiones en que aparece despejando x.

$$\textcircled{1} x + y = 35$$

$$x + 23 = 35$$

$$x = 35 - 23$$

$$x = 12$$

Escribimos la solución al sistema



$$x = 12, y = 23$$

Transferencia de cierre

Trabajo individual

1. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de igualación:

$$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$$

 Ministerio de Educación	UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY” <i>“Educando por la vida y para la vida”</i> Catamayo – Loja – Ecuador 2018 - 2019				 UNIDAD EDUCATIVA OVIDIO DECROLY CATAMAYO			
TALLER ⁷					N°	7		
1. DATOS INFORMATIVOS:								
DOCENTE		ÁREA / ASIGNATURA	GRADO/CURSO	PARALELO	TIEMPO		DURACIÓN	
Alex René Jaramillo Valdivieso		Matemática	Básica Superior	B	40 MIN		INICIO	FINAL
							07:30	8:15
TEMA	Método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones							
2. PLANIFICACIÓN:								
Objetivos generales del área que se evalúan: OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problémicas del medio.								
EJE TRANSVERSAL INSTITUCIONAL:								
RESPECTO								
DESTREZAS CON CRITERIO DE	Estructura de la clase			RECURSOS	EVALUACIÓN			
	Momentos de la clase	Actividades de la clase	Metodología		CRITERIO DE EVALUACIÓN	TÉCNICAS INSTRUMENTOS		
M.4.1.20. reconocer a la recta e intersección de dos rectas como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas y de un sistema de	Actividades iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Pretest 		<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Computador a • Texto guía • Marcadores 	I.M.4.1.2. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números enteros y el planteamiento y resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita; juzga e interpreta las soluciones obtenidas	TECNICA Observación directa <ul style="list-style-type: none"> • Lecciones orales. • Participación en Clase 		

⁷ Las primeras dos fases (Caracterización, diseño e implementación) de la matemática recreativa como estrategia metodológica se encuentran dentro de la planificación.

ecuaciones lineales con dos incógnitas	Construcción del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> Método de reducción para resolver sistemas de ecuaciones Resolución de ejercicios 	Utilizar matemática para la creación de enunciados divertidos permitiendo así transmitir el conocimiento de forma entretenida.		dentro del contexto del problema.	INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> Rubrica para la revisión de la actividad individual Lista de cotejo
	Transferencia de cierre	<ul style="list-style-type: none"> Tomar apunte de lo expuesto en clases. Postest 				

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA QUE SERA ATENDIDA	ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE SE VA A IMPLEMENTAR EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE
No existe en el aula NEE	<p>La estrategia metodológica a utilizar será la matemática recreativa:</p> <p>La matemática recreativa en la obtención de resultados a través de actividades lúdicas, también se dedica a difundir o divulgar de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.</p>
4. BIBLIOGRAFÍA / WEGRAFÍA	5. OBSERVACIONES
Ministerio de Educación. (2019). <i>Matemática Básica Superior 8º, 9º y 10º Grado</i> . Quito, Ecuador: Don Bosco.	

Anexos

- Pretest-Postest

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FISICO MATEMÁTICAS

Motivo: el presente pretest, tiene como objetivo determinar el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes en la temática de: Método de igualación para resolver sistemas de ecuaciones lineales

1. Resolver los siguientes sistemas de ecuaciones por el método de reducción

c.
$$\begin{cases} 3x + 2y = -11 \\ x - 3y = -33 \end{cases}$$

d.
$$\begin{cases} x + y = 35 \\ 2x + 4y = 116 \end{cases}$$

Construcción del conocimiento

Método de reducción

El método de reducción se basa en multiplicar cada ecuación por el número adecuado para que, al sumar o restar las dos ecuaciones resultantes, obtengamos una ecuación con una sola incógnita.

No olvidemos que, si aplicamos el método de reducción a un sistema compatible indeterminado, obtenemos:

$$0x + 0y = 0$$

Y en el caso de un sistema incompatible:

$$0x + 0y = \text{algun número} \neq 0$$

Ejemplo 1

Resolvamos el siguiente sistema por el método de reducción

$$\textcircled{1} \quad 3x + 2y = -11$$

$$\textcircled{2} \quad x - 3y = -33$$

- Multiplicamos la primera ecuación por 1 y la segunda ecuación por -3. De este modo, los coeficientes de la x en las dos ecuaciones serán números opuestos.

$$\begin{array}{l} \textcircled{1} \quad 3x + 2y = -11 \\ \textcircled{2} \quad x - 3y = -33 \end{array} \quad \xrightarrow{\begin{array}{l} \times 1 \\ \times -3 \end{array}} \quad \begin{array}{l} 3x + 2y = -11 \\ -3x + 9y = 99 \end{array}$$

- Sumamos miembro a miembro las dos ecuaciones y despejamos la y

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = -11 \\ -3x + 9y = 99 \\ \hline 11y = 88 \rightarrow y = 8 \end{array}$$

- Para hallar el valor de x, podemos sustituir en cualquiera de las ecuaciones iniciales el valor de y hallado y, a continuación, despejar x

$$\begin{aligned} x - 3y &= -33 \\ x - 3(8) &= -33 \\ x &= -33 + 24 \\ x &= -9 \end{aligned}$$

Ejemplo 2

También podemos hallar el valor de x utilizando de nuevo el mismo método para eliminar la variable y en las dos ecuaciones.

Para ello, multiplicamos la primera ecuación por 3 y la segunda por 2

$$\begin{array}{l} \textcircled{3} \quad 3(3x + 2y) = 3(-11) \\ \textcircled{2} \quad 2(x - 3y) = 2(-33) \end{array} \quad \xrightarrow{\begin{array}{l} \times 3 \\ \times 2 \end{array}} \quad \begin{array}{l} 9x + 6y = -33 \\ -6x + 6y = -66 \end{array}$$

- Sumamos miembro a miembro las dos ecuaciones y despejamos la x

$$\begin{array}{r} 9x + 6y = -33 \\ -6x + 6y = -66 \\ \hline 3x + 0 = -99 \rightarrow x = -9 \end{array}$$

- Para hallar el valor de y, podemos sustituir en cualquiera de las ecuaciones iniciales el valor de x hallado y, a continuación, despejar y

$$3x + 2y = -11$$

$$\begin{aligned} 3(-9) + 2y &= -11 \\ -27 + 2y &= -11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2y &= -11 + 27 \\ y &= \frac{16}{2} \\ y &= 8 \end{aligned}$$

Escribimos la solución al sistema.

$$x = -9, y = 8$$

Escribimos la solución al sistema.

$$x = -9, y = 8$$

ANEXO 4: Test



UNIDAD EDUCATIVA “OVIDIO DECROLY”

“Educando por la vida y para la vida” Catamayo –

Loja - Ecuador

2018 - 2019

EBJA

TEST DE MATEMÁTICAS PARA BÁSICA SUPERIOR INTENSIVA⁸

Nombre: _____

Básica Superior Intensiva. Paralelo: _____

Fecha: _____

Docente. Alex Jaramillo

- El examen es de carácter estrictamente individual.
- El uso de dispositivos graficadores o similares no está permitido.
- Se calificará rigurosamente el procedimiento en la resolución de las

“CAMBIA TUS PENSAMIENTOS Y CAMBIARÁS TU MUNDO”

I.M.4.3.2. Resuelve problemas mediante la elaboración de modelos matemáticos sencillos, como funciones; emplea gráficas de barras, bastones y diagramas circulares para representar funciones y analizar e interpretar la solución en el contexto del problema. (I.2.)

1. Encuentre el valor de cada una de las figuras y resuelva.

$$\text{Soccer} + \text{Soccer} + \text{Soccer} = 60$$

$$\text{Baseball} + \text{Baseball} + \text{Soccer} = 30$$

$$\text{Baseball} - \text{Football} - \text{Football} = 3$$

$$\text{Football} + \text{Soccer} \times \text{Baseball} = ?$$

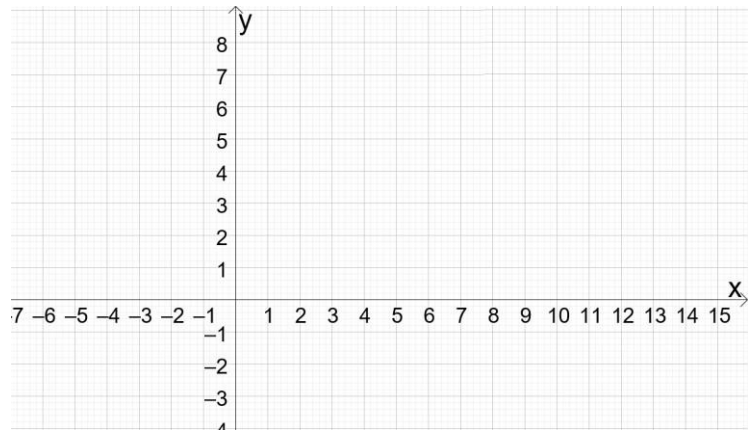
2. Complete la siguiente tabla transformando el lenguaje natural en expresión algebraica y viceversa.

Lenguaje natural	Expresión algebraica
Siete más un número	$7 + \diamond$
La tercer parte de un número	
El antecesor de un número	
El sucesor de un número	
	$\diamond - \diamond$
El cociente entre dos números	

⁸ Fase 4: Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado con la aplicación de la matemática recreativa como estrategia metodológica

3. Ubicar los pares ordenados en el plano cartesiano.

x	y
0	3
-2	1
-1	2
1	4



4. Completar

- Un sistema de ecuaciones es compatible si la solución es
- Un sistema de ecuaciones es incompatible se presenta soluciones.
- Un sistema de ecuaciones es incompatible sisolución.

5. Seleccione la respuesta correcta y justifique su elección el siguiente

problema.

- Doña Luisa tiene 42 años, ella tiene 8 años más que el doble de la edad de su hijo mayor. ¿Qué edad tiene su hijo mayor? ¿A qué edad lo tuvo?

ALTERNATIVAS
A. Edad de hijo 17 años. Edad a la que lo tuvo 23 años
B. Edad de hijo 18 años. Edad a la que lo tuvo 25 años
C. Edad de hijo 17 años. Edad a la que lo tuvo 23 años
D. Ninguna de las anteriores

6. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de sustitución

$$\begin{cases} 3x + 2y = -11 \\ x - 3y = -33 \end{cases}$$

7. Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de igualación

$$\begin{cases} 3x + 2y = -11 \\ x - 3y = -33 \end{cases}$$

DOCENTE	COORDINADORA	ALUMNO	VICERRECTORA
Alex Jaramillo	Lcda. Rosana Berrú		Lcda. Yadira Trujillo

--	--	--	--

ANEXO 5: Evidencias de la investigación



Fuente: Fotografía Aplicación de talleres
Elaboración: Alex Jaramillo



Fuente: Fotografía Aplicación de talleres
Elaboración: Alex Jaramillo



Fuente: Fotografía Aplicación de talleres
Elaboración: Alex Jaramillo



Fuente: Fotografía Aplicación de talleres
Elaboración: Alex Jaramillo

ÍNDICE

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENDO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	vii
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS.....	viii
ESQUEMA DE TESIS.....	ix
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
c. INTRODUCCIÓN.....	4
d. REVISION DE LITERATURA.....	6
Bases teóricas.....	7
Competencias matemáticas.....	7
Matemática recreativa.....	8
La lúdica en la matemática recreativa.....	10
Características de la lúdica dentro de la matemática recreativa.....	11
Importancia de la lúdica dentro de la matemática recreativa.....	12
Plan de clase con matemática recreativa.....	13

Matemática recreativa como estrategia metodológica.....	14
Estrategia metodológica.....	14
Fases y actividades de la matemática recreativa como estrategia metodológica.....	15
Clasificación de estrategias metodológicas.....	16
Ventajas de las estrategias metodológicas.....	17
Corrientes pedagógicas aplicadas a la matemática recreativa.....	18
Resolución de problemas matemáticos.....	19
Generalidades.....	19
Formulación de problemas matemáticos.....	20
Procesos para la formulación de problemas matemáticos.....	22
Modelos para la resolución de problemas.....	22
Dificultades al momento de resolver el problema.....	24
Importancia de la resolución de problemas.....	26
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
f. RESULTADOS.....	33
g. DISCUSIÓN.....	53
h. CONCLUSIONES.....	56
i. RECOMENDACIONES.....	57
j. BIBLIOGRAFÍA.....	58
k. ANEXOS.....	65
a. TEMA.....	66
b. PROBLEMÁTICA.....	67
c. JUSTIFICACIÓN.....	70
d. OBJETIVOS.....	72
e. MARCO TEÓRICO.....	73

f. METODOLOGÍA.....	96
g. CRONOGRAMA.....	100
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	101
i. BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXO 2: Encuesta dirigida a estudiantes.....	110
ANEXO 3: Talleres aplicados con matemática recreativa.....	112
ANEXO 4: Test.....	156
ANEXO 5: Evidencias de la investigación.....	158
ÍNDICE.....	160