

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-LEÓN.  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES.  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS.



MONOGRAFÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES CON  
MENCION EN MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN.

**“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS EN EL APRENDIZAJE DEL  
ÁLGEBRA EN LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO GRADO DEL COLEGIO  
ÁNGELA MOREIRA MEDINA PERIODO 2010 A 2013”.**

PRESENTADO POR:  
BR. ROSALBA AMPARO PALACIO RODRÍGUEZ.

TUTOR:  
MSC. MARCO ANTONIO LÓPEZ GONZÁLEZ

LEÓN, DICIEMBRE 2013.

**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios nuestro padre y creador, por darme la vida cada día que pasa por brindarme la sabiduría para hacer posible la culminación satisfactoria del presente trabajo. También lo extiendo a:

Mi tutor Msc. Marco Antonio López González, por dedicarme gran parte de su tiempo y guiarme en mi ardua tarea.

La facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la UNAN-León por haberme formado profesionalmente.

Lic. Marisol Morales por estar pendiente, ayudarme en todo momento y darme ánimo para salir adelante.

Al centro educativo Ángela Moreira Medina, su directora y maestro de Matemáticas que me proporcionaron toda la información y el apoyo necesario en esta investigación acción. En especial a los estudiantes de octavo grado por haberse convertido en mis principales informantes y agentes de cambio durante el aprendizaje.

Lic. Sandra Elena Méndez Cajina, Lic. Leyla García y al Lic. Marvin Felipe Montes distinguidas personas que dirigen a diario el Instituto Público del Poder Ciudadano Miguel Ángel Ortez y Guillén. Por haberme brindado su apoyo incondicional, facilitándome los medios tecnológicos para la elaboración del trabajo monográfico. Además les guardo mucho cariño y admiración.

Mi familia, seres queridos que siempre están conmigo en todo momento, por su esfuerzo, cariño, amor y apoyo.

Gracias les doy a todos por brindarme el apoyo necesario.

*La autora.*

## DEDICATORIA

Doy gracias a Dios por darme la vida, el entendimiento, la fortaleza, perseverancia, abnegación, sobre todo fe y esperanza para concluir mis estudios universitarios, valioso esfuerzo en mi formación integral.

Con todo cariño le dedico este trabajo monográfico a mis amados, recordados y fallecidos abuelitos Carmen María Ruíz Espinoza y Gerardo Celestino Rodríguez Pereira que siempre están conmigo donde quiera que se encuentren.

Con amor y respeto, a mis adorados padres, Leonardo Roberto Palacio Quintana y Andrea Esperanza Rodríguez Ruíz, por apoyarme en el éxito de mis estudios.

A mis tíos María Rodríguez Ruíz y Pedro Reynaldo Palacio por estar siempre atentos en mi desarrollo personal. Mis hermanos Elvis Joel y Jioder Abimael Palacio, quienes siempre me apoyan moral, emocional y espiritualmente.

Mi apreciado esposo Juan Carlos Matamoros Herrera, persona muy especial en mi corazón. Él siempre está conmigo brindándome su comprensión, confianza, apoyo económico, moral y espiritual. Al ser más especial de mi vida, el que me da la alegría de vivir cada día, mi fuente de inspiración, mi amado hijo KeylerJoshua Matamoros Palacio.

A mi tutor Msc. Marco Antonio López González y a la licenciada Marisol Morales, por aconsejarme, apoyarme y motivarme a seguir adelante en el quehacer investigativo.

Al claustro de maestros del Departamento de Matemáticas que cultivó en mí las semillas del saber para desempeñarme profesionalmente.

¡Gracias!

*Rosalba Amparo Palacio Rodríguez*

## Índice

Contenido	Nº de página
Agradecimiento	i
Dedicatoria	ii
<b>Introducción</b>	
Introducción	1
Presentación	2
Antecedentes	4
Justificación	5
<b>Capítulo I Exploración</b>	
I.1 Constitución del Equipo	6
I.2 Búsqueda de Evidencias	7
I.3 Negociación del Escenario.	8
I.4 Planteamiento del Problema	9
I.5 Objetivo General.	10
I.6 Objetivos Específicos	11
I.7 Formulación de Hipótesis	12
<b>Capítulo II Diagnóstico</b>	
II.1 Instrumentos utilizados para la recogida de la información.	13
II.2 Discusión, análisis y resultado de encuesta	14
II.3 Entrevista al Docente.	19
II.4 Entrevista a Directora.	20
<b>Capítulo III Fundamentación Teórica</b>	
III.1 Metodología de la investigación	21
III.2 Diseño Metodológico	23
III.3 Marco Contextual	24
III.4 Marco Conceptual	27

<b>Capítulo IV Ejecución de la Acción</b>	
IV.1 Visita a aulas de clases.	53
IV.2 Planes de Capacitación a Docente.	57
<b>Capítulo V Propuesta de Mejora</b>	
V.1 Capacitaciones	70
V.2 Diez Tips para enseñar matemáticas en secundaria	71
V.3 Juegos tradicionales	73
V.4 La Gimkana de Matemáticas	74
V.5 Construyendo un muro	76
V.6 Las estrategias en la resolución de problemas.	78
<b>Capítulo VI Análisis Final</b>	
VI .1 Conclusiones	80
VI .2 Recomendaciones	81
VI .3 Reflexión Final	82
<b>Bibliografías Consultadas</b>	83
<b>Anexos</b>	
Plan de reunión de investigadora con docente y estudiantes.	84
Prueba diagnóstica a estudiantes.	85
Encuesta a estudiantes.	86
Entrevista al Docente.	87
Entrevista a la Directora	88
Guía de acompañamiento a Docente	90
Plan de clase (Diseñado por el maestro)	92
La hormiguita	94
El juego equis y cero	95
Otros juegos tradicionales	96
¿Cuál es la regla?	97
Cuadrado matemáticos de número enteros	98
Preguntas para trabajar con los estudiantes después de cualquier juego	99
Evaluación personalizada por el docente	100



# INTRODUCCIÓN

## Introducción

Los estudiantes de octavo grado de secundaria del centro público Ángela Moreira Medina del turno vespertino muestran poco interés en obtener conocimiento algebraico, son monótonos y rechazan las matemáticas. He aquí que me nace la idea de cómo motivarlos a que conozcan, interactúen y se familiaricen con los números.

En esta investigación presento estrategias de enseñanza -aprendizaje con el modelo "Apropiativo" enfoque "Resolución de problemas" que motivan al alumno a interactuar atractivamente con el álgebra, facilitando así el desarrollo armónico de la clase, alcanzando indicadores de logros y por ende adquirir la competencia propuesta.

Las estrategias de enseñanza- aprendizaje que propongo obliga al docente a que imparta la clase de forma activa participativa y a los alumnos a enamorarse del maravilloso mundo del álgebra, ciencia nueva para descubrir. Por eso insto a mis colegas docentes a aplicarlas.

## Presentación

Es triste manifestar como docente de Matemática se investigadora que existen estudiantes que presentan desconocimiento sobre álgebra debiéndose a la poca implementación de estrategias metodológicas interactivas por parte del docente durante el desarrollo de la clase. También es evidente el encasillamiento fiel del cumplimiento del tiempo de la programación y no de la competencia que establece el Ministerio de Educación (MINED) para el estudio del álgebra en el programa de octavo grado.

Este problema se ha arrastrado desde años anteriores, dada la necesidad me di a la tarea de ejecutar esta investigación acción. Así mismo, di seguimiento a través de diversas actividades y propuse estrategias metodológicas activas-participativas, dando respuesta a la dificultad encontrada, obteniendo resultados positivos.

Este estudio propone la docente estrategia algebraica interesante y activo para los dicentes, coadyuvando a la sensibilización y amor por el estudio de los números mejorando el conocimiento algebraico.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera:

Primer capítulo “**Exploración**”: aborda los esfuerzos iniciales desde la conformación de la idea, negociación del escenario de la escuela Ángela Moreira Medina, planteamiento del problema, como objetivo e hipótesis de investigación acción.

Segundo capítulo “**Diagnóstico**”: refleja la aplicación de instrumentos de trabajos, dirigidos a la muestra previamente seleccionada, como fueron los alumnos de octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina. Y a las personas encuestadas y entrevistadas, con sus respectivos resultados cuantitativo y cualitativo.

Tercer capítulo “**Fundamentación Teórica**”: brinda una radiografía general del centro seleccionado, donde se aplicó la acción, en el que auxilié e implementé los procesos investigativos, además los detalles conceptuales, teóricos y prácticos del álgebra.

Cuarto capítulo “**Ejecución de la Acción**”: donde se refleja la experiencia adquirida durante la aplicación del trabajo en el proceso enseñanza-aprendizaje a los alumnos

de octavo grado, así mismo el planteamiento del proyecto y la propuesta de mejora, proponiendo alternativas prácticas en función de la solución al problema.

Quinto Capitulo “**Propuesta de Mejora**” aquí se hace la mejora que se implementará en el álgebra de octavo grado. Donde se pondrá en marcha el modelo Apropiativo y el enfoque de resolución de problemas.

Sexto capítulo “**Análisis Final**”: se reflejan las conclusiones, recomendaciones y reflexiones sobre el trabajo de fin de curso.

Por lo antes mencionado insto a los docentes y estudiantes interesados en el tema a consultar esta monografía que aporta un granito de arena a la calidad del proceso educativo que Nicaragua necesita.

## **Antecedentes**

Tradicionalmente el álgebra ha sido abordada de manera superficial y mecánica por parte de los y las docentes de Educación Secundaria, en especial en octavo grado que es donde se forma la base para esta competencia. El problema se incrementa en los centros rurales que no cuentan con libros de textos de álgebra ni textos similares de apoyo en las pequeñas bibliotecas, ni medios tecnológicos que sustituyan virtualmente a una biblioteca, aunándose a la ausencia de docente especialista en el área por lo que un empírico debe impartir Matemáticas. Este es el caso del colegio Público del Poder Ciudadano Ángela Moreira Medina.

Como consecuencias los estudiantes de octavo grado no tienen interés en el aprendizaje del álgebra, ni conocer más allá de las matemáticas, el docente está desmotivado, pero, con retos que asumir.

## **Justificación**

Inicié un proceso de reflexiones y decisiones sobre el lugar donde ejecutaría mi acción investigativa y decidí que sería el colegio Público Ángela Moreira Medina debido a la observación de la problemática detectada que a continuación señalo.

Me llamó la atención la monotonía y desinterés de los estudiantes en el aprendizaje del álgebra sin querer conocer más allá de los números. Así mismo, en el caso del docente de Matemáticas presenta empirismo y desmotivación, a tal grado que aborda de manera superficial y mecánica los contenidos con poca implementación de estrategias metodológicas interactivas en el desarrollo de la clase. También es evidente el encasillamiento fiel del tiempo de la programación y no de la competencia e indicadores de logros.

Por otra parte, falta libros de textos de álgebra o textos similares de apoyo en la pequeña biblioteca, tampoco existen medios tecnológicos que sustituyan virtualmente a una biblioteca y no se permite el uso y compra de folletos o fotocopias.

Esta problemática se ha arrastrado desde años anteriores, dada la necesidad me di a la tarea de ejecutar esta investigación acción que tiene como tema de estudio “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina, período 2010 a 2013”, siendo de trascendencia educacional.

Por eso someto a consideración de la comunidad educativa en general y a lectores interesados en particular, mi modesto trabajo que ha sido elaborado, no con el objetivo de cambiar de un día a otro la actitud y aptitud de los y las docentes, sino con el fin de reflexionar sobre lo que estamos haciendo y tratar de hacer pequeños cambios en el ser, en el hacer y en el convivir de nosotros los docentes.

Por lo antes expresado, insto a la comunidad educativa a consultar el presente trabajo que considero de gran valor en la calidad humana y cognitiva de maestros y estudiantes, pues facilita la interacción y familiarización con los números y por ende el desarrollo armónico de la clase, alcanzando indicadores de logros y adquiriendo la competencia propuesta y por ende la calidad educativa que nuestro país requiere.

# CAPÍTULO I

# EXPLORACIÓN



## **I.1 Constitución del Equipo**

En dos ocasiones formé parte de equipos de trabajo, sin embargo siempre me fue difícil hacerle frente a la situación en esos años, debido al embarazo de alto riesgo y mal estado de salud presentado, así es que decidí hacer la investigación acción de manera personal y contar con mi propio tiempo y recursos. Por tanto, yo, bachiller Rosalba Amparo Palacio Rodríguez, egresada de la carrera de Matemática Educativa y Computación, originaria del departamento de Chinandega, presento mi monografía titulada: “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina, período 2010 a 2013”.

## **I.2 Búsqueda de Evidencias**

Para la elección de este tema de investigación, partí de las dificultades metodológicas del docente y aprendizaje de los estudiantes de octavo grado en el área de matemáticas de en las tres unidades de álgebra del programa de estudios. Noté poco dominio de la temática educativa. Y decidí presentarme a la dirección del centro a solicitar su apoyo para mi investigación acción. Las autoridades del colegio me dieron todo el apoyo necesario recibiendo mi intervención de buen agrado, además expliqué al docente y a los docentes el objetivo de mis visitas, siendo aceptada por ellos como una más en el aula de clases.

Para tal fin usé diversos instrumentos de observación y seguimiento como entrevistas y encuestas, visita de acompañamiento pedagógico debidamente estructurado. De forma continua compartí mis percepciones con los implicados, quienes las confirmaron en diferentes reuniones. Prevalció la monotonía de los estudiantes y el poco conocimiento algebraico que no permiten la interacción con los números.

Así mismo, los resultados preliminares reafirmaron que hay una trayectoria de aprendizaje pasivo del maestro y estudiantes, quienes tienen poco dominio del álgebra, poco interés para aprender y enseñar, sin creatividad lo que ocasionaba bajo rendimiento en Matemáticas en el III y IV corte evaluativo correspondiente al II semestre. Cabe examinar: ¿Cuál es el papel del docente en el aprendizaje del álgebra? ¿Cómo facilitar un aprendizaje activo en los estudiantes? ¿Cómo puede el docente integrar los procesos interactivos de la comprensión algebraica? ¿Cuáles son algunas técnicas y estrategias que promueven el aprendizaje activo participativo? ¿Qué estrategias puede usar el maestro para que los y las estudiantes se interesen por el álgebra?

Por lo tanto, decidí con el apoyo de la dirección, del docente y alumnos de octavo grado del colegio público Ángela Moreira tratar el tema:

“Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina, período 2010 a 2013”.

### **1.3 Negociación del Escenario.**

Para que la investigación acción se llevara a cabo, conversé con el director del departamento de Matemáticas, y expuse mi situación como alumna investigadora, a la vez, solicité su autorización y colaboración. A partir de ese momento recibí su apoyo incondicional, a tal grado de asignarme un tutor.

Seguido me aproximé al escenario, apersonándome como docente-alumna e investigadora ante profesora Francisca Esperanza Espinales Malta, directora del colegio público Ángela Moreira Medina, solicité su visto bueno y ayuda para llevar a cabo la monografía y realizar acciones encaminadas a mejorar la práctica docente. Cabe señalar que la directora mostró anuencia y disposición, de igual manera el maestro y los alumnos de octavo grado.

Dada la plena disposición en colaborar conmigo y con la calidad educativa, mi Escuela Experimental es el Colegio Público Ángela Moreira Medina.

## 1.4 Planteamiento del Problema

Como investigadora observé una serie de dificultades de carácter educativo en el centro seleccionado: el docente ha trabajado con métodos, estrategias y técnicas tradicionales y empíricas con un carácter numérico metodológico e investigativo incipiente, que no le ha permitido realizar con amor su labor, así mismo la falta de apoyo en la formación científico metodológico inicial y permanente por parte de las autoridades directas, sintiéndose el maestro obligado a cumplir fielmente la programación y no con las competencias de grado e indicadores de logros lo que ha ocasionado estudiantes pasivos, comprensión algebraica poco significativa, desinterés y desmotivación para aprender, sin creatividad y bajo rendimiento en Matemáticas. Por tanto, el análisis del álgebra se hace de manera superficial, mecánico y limitado, lo que obstaculiza el interés del aprendizaje consciente y duradero de los estudiantes. Corroborado mediante entrevistas, encuestas e instrumentos de visitas a clases.

Los factores antes mencionados nos llevan a la necesidad de buscar e implementar nuevas estrategias para reforzar el conocimiento de los alumnos de acuerdo al nivel socio-económico, que coadyuve a la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje del área de matemática. Por lo que decidí tratar el tema: “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina, período 2010 a 2013”.

Para resolver esta problemática me propongo ejecutar una serie de acciones tales como: capacitación a docente, observaciones de clases, que faciliten propuestas de mejoras en las unidades de álgebra. Por tanto, sugiero estrategias interactivas en la comprensión del álgebra mediante el enfoque “resolución de problemas” con un modelo “Apropiativo”.

### **1.5 Objetivo General.**

1. Proponer estrategias interactivas en la comprensión algebraica con el enfoque “resolución de problemas” del modelo “Apropiativo” que facilita el desarrollo armónico del proceso enseñanza-aprendizaje y la familiarización con los números, letras e incógnitas, para el alcance de indicadores de logros y competencias propuestas, elevando la calidad educativa de los estudiantes de octavo grado.

## **1.6 Objetivos Específicos**

- a) Fomentar en los alumnos el hábito sobre el estudio de los números, a través de estrategias interactivas que permita el desarrollo de las habilidades y destrezas algebraicas.
- b) Proponer alternativas de solución de ejercicios y problemas de la vida cotidiana con enfoque “Resolución de Problemas” del modelo “Apropiativo” que contribuyan a la formación integral de los alumnos.
- c) Reflexionar sobre la práctica docente que permita hacer pequeños cambios en el ser y en el quehacer educativo y didáctico, mediante la enseñanza del álgebra con estrategias interactivas interesantes para los discentes de octavo grado que promuevan el amor por el estudio de los números y mejore el conocimiento algebraico.
- d) Motivar permanentemente a los discentes en la importancia del álgebra y del estudio continuo para su formación integral así como la práctica de valores sociales, económicos, culturales, cívicos, espirituales, etc.

## **1.7 Formulación de Hipótesis**

Los estudiantes del octavo grado poseen un bajo rendimiento académico en el álgebra, por lo que se propone estrategias interactivas.



# CAPÍTULO II

# DIAGNÓSTICO

## **II.1 Instrumentos utilizados para la recogida de la información.**

A. Los instrumentos aplicados para recolectar la información fueron:

1. Plan de reunión de investigadora con docente y estudiantes.
2. Encuesta aplicada a 62 estudiantes de octavo grado de bachillerato del colegio Ángela Moreira Medina.
3. Entrevista aplicada al docente del mismo centro.
4. Instrumento de observación a pie de aula al docente.

B. Nuestras fuentes:

1. Primaria: estudiantes y profesor.
2. Secundaria: información compilada de folletos y módulos de capacitación, libros y libros de textos, monografías e internet.

C. Universo, Población y Muestra.

1. Universo: 673 estudiantes del colegio Ángela Moreira Medina.
2. Población: 259 estudiantes de secundaria.
3. Muestra: 62 estudiantes del octavo grado.

D. Variable.

Las variables que surgieron en nuestro trabajo son de carácter cualitativo y cuantitativo; por referirnos al método y estrategias de aprendizaje en la comprensión del álgebra, también por considerarse una de las causas fundamentales del problema.

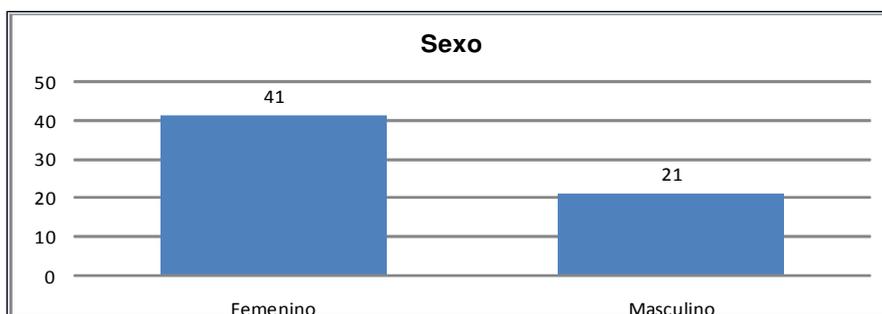
## II.2 Discusión, análisis y resultado de encuesta

Realizada a estudiantes de octavo grado del Instituto Ángela Moreira Medina, con el objetivo de comprobar si el estudiante tiene conocimiento del álgebra.

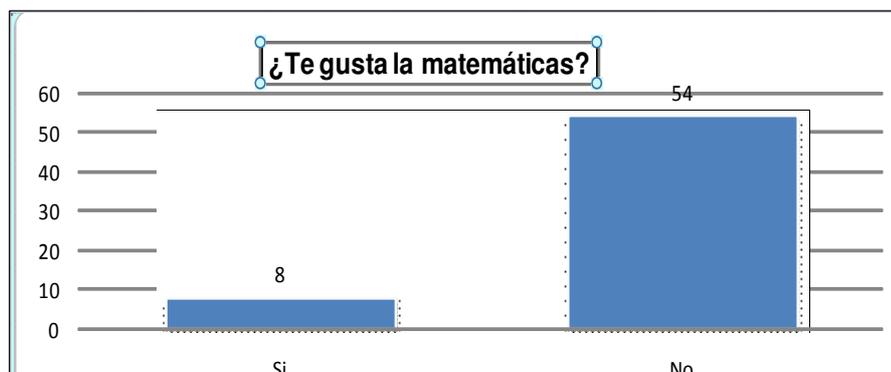
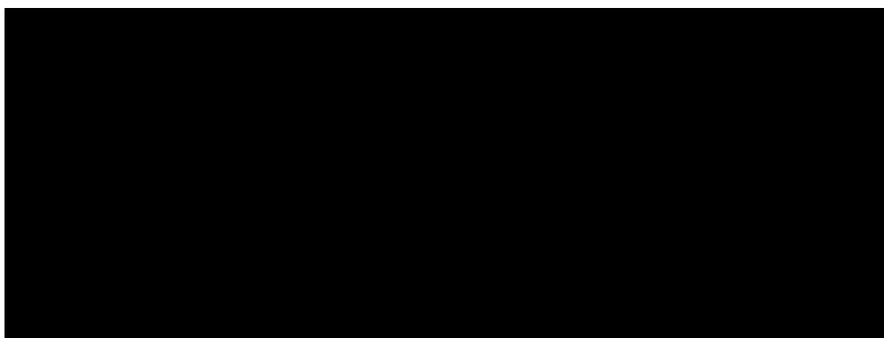
### 1. Encuesta a estudiantes.

Universo:673 estudiantes. Población: 259 estudiantes. Muestra: 62 estudiantes.

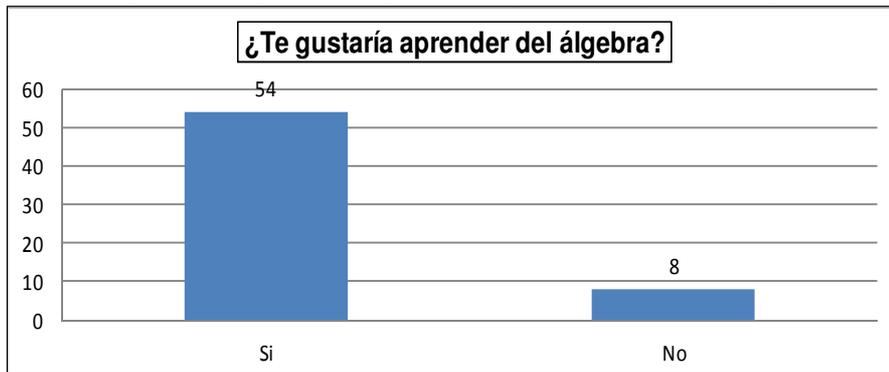
#### Muestra por sexo.



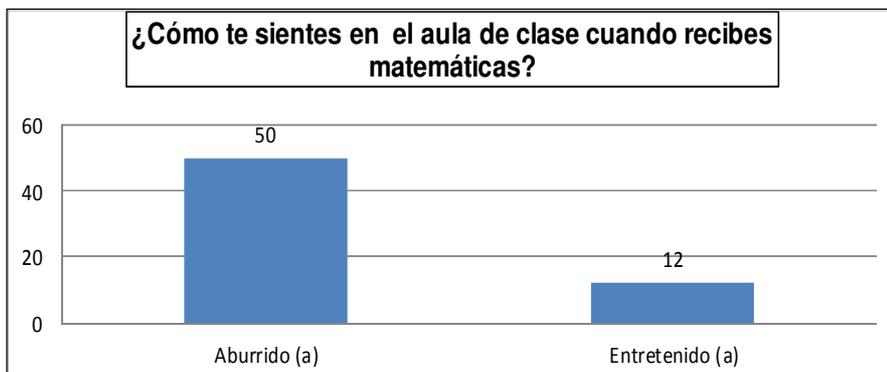
#### Muestra por edades.



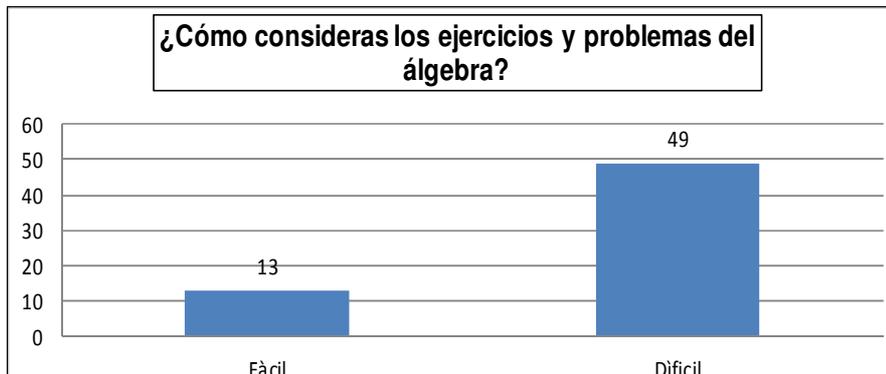
El 13% de los estudiantes les gustan las matemáticas mientras que el 87% no le gustan los números.



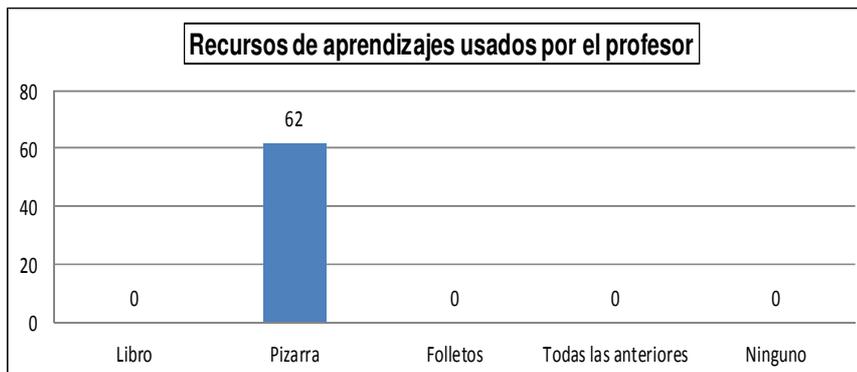
Con respecto que si le gustaría aprender del álgebra hubo una aceptación del 87% y solamente un 13% no están interesados en conocer de ello.



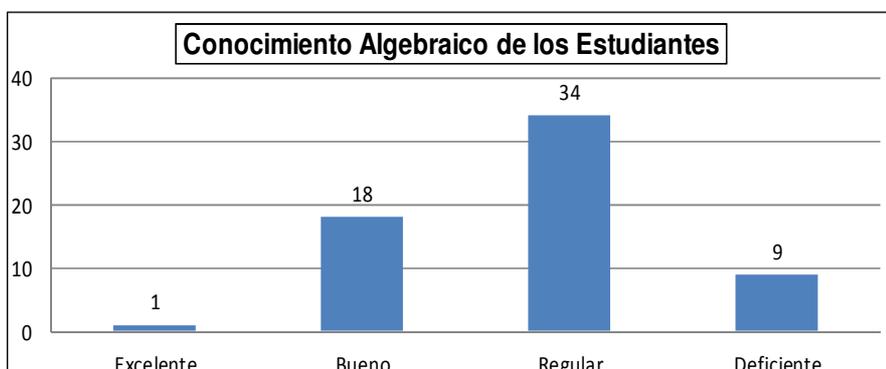
Los estudiantes en el aula de clase se sienten aburrido(a) el 81% y lo que estan entretenidos solamente es el 19% en la clase de matemáticas.



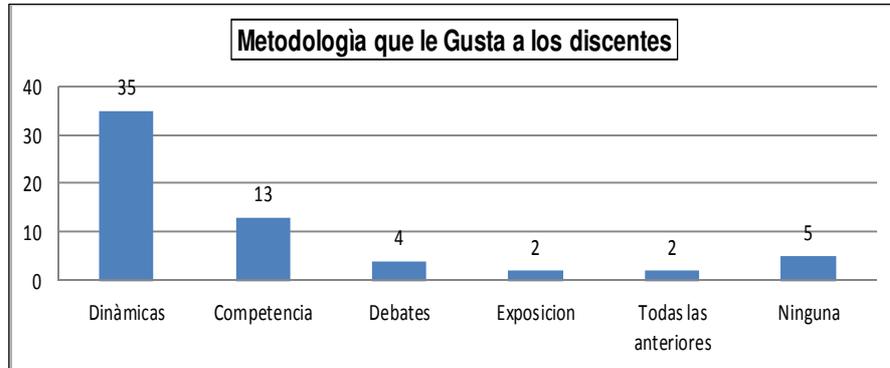
En este caso los discentes consideran que el 21% esta fácil y el 79% los encuentra difícil.



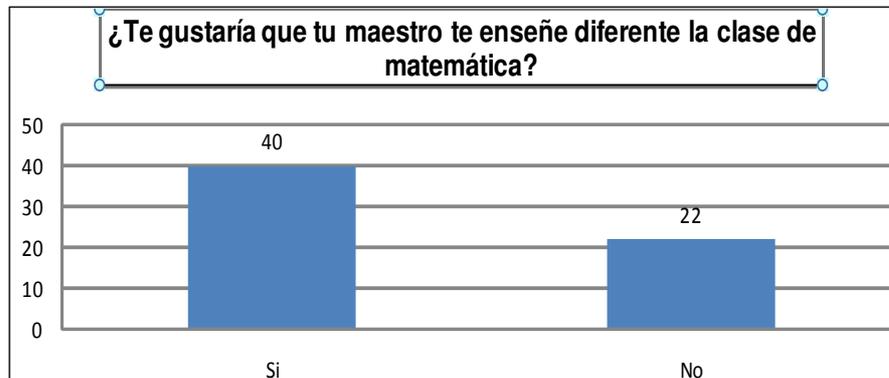
El medio de aprendizaje cien por ciento es pizarra, los demás recursos como libros, folletos no se están siendo utilizando en el centro.



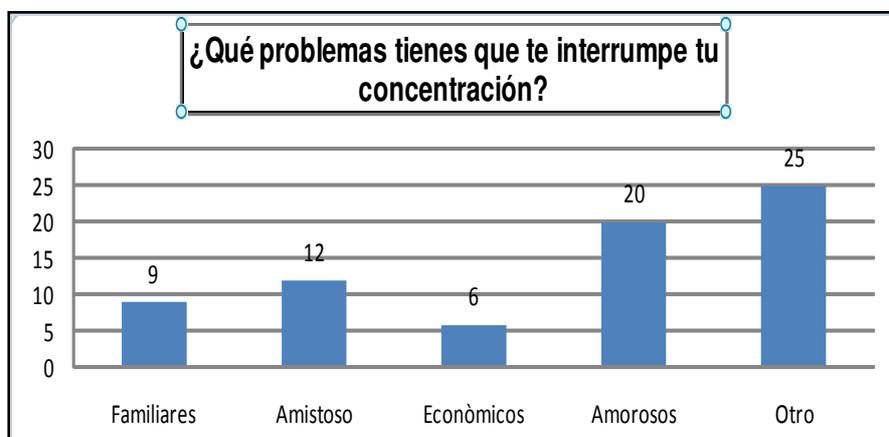
El grafico demuestra el conocimiento algebraico que poseen los alumnos donde se encuentran en un rango de deficiente del 15%, los regulares el 55%, los buenos del 29% y solamente el 1% es excelente.



En el aula de clase los discípulos del saber quieren tener diferentes metodologías de aprendizaje entre ellas dijeron con un 56% dinámicas, el 21% competencia, los debates el 6%, las exposiciones un 3%, hubo el 3% que quieren todas las anteriores y el 8% prefieren ninguna.



Los alumnos reflexionaban el 65% que le gustaría que el docente cambie su forma de enseñar álgebra y solamente el 35% considera que no hay necesidad.



Los problemas que tienen los estudiantes en el momento de la concentración en el aula de clase son los siguientes: lo familiar 15%, amistoso 19%, económico 10%, lo amoroso 16% entre otros un 40%.

Como podemos notar solo el 13% de estudiantes tienen amor por los números, el 74 % que no les gusta las matemáticas si desean mejorar, no obstante, el otro 13% no tienen interés. La mayoría de los estudiantes concuerda que el álgebra es aburrida y de difícil comprensión, ya que, el maestro usa solo la pizarra, no hace dinámicas ni usa libros de texto ni folletos, es decir, no hace uso de material de apoyo y como consecuencia su rango de aprendizaje es deficiente como grupo, por lo que el 92% de estudiantes sugieren metodologías activas por parte del docente como: debates, exposiciones y competencias y solo un 8% no están interesados (contrastándolos con el 13% anterior, vemos que hay un 5% de estudiantes que un poco de esfuerzo se enamorarían del álgebra), así mismo, todos consideran tener problemas en la concentración por diversa razones. Cabe señalar que el 8% que no tienen interés es por problemas amorosos.

### II.3 Entrevista al Docente.

Universo: 22 docentes aula.

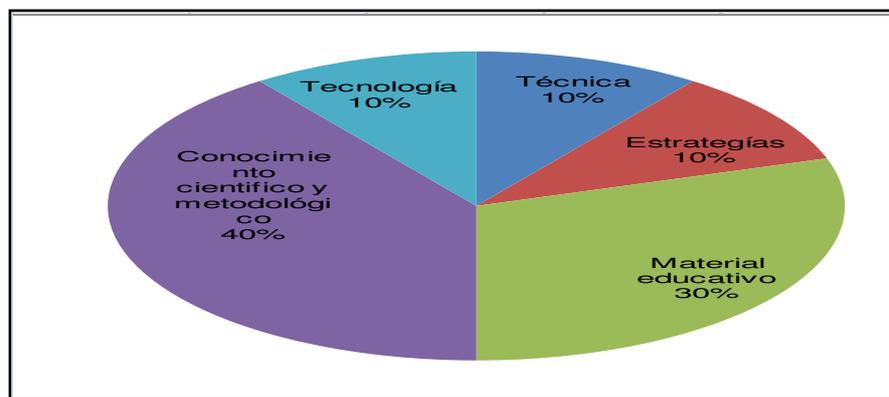
Población: 10 docentes de secundaria

Muestra: 1 docente de matemática de 8vo grado.

El docente tiene diez años de docencia, seis en colegio actual y explicó que es empírico en el área de matemáticas, pues su especialidad es lengua y literatura. Actualmente posee dos años de impartir matemáticas en octavo grado, además considera que el bajo rendimiento académico en estos últimos años en el colegio Ángela Moreira Medina se debe a:

- a) Falta de dedicación e interés de los estudiantes
- b) Falta de materiales didácticos libros, folletos y biblioteca insuficiente
- c) Falta de apoyo emocional y realización de tareas por parte de los padres de familia.
- d) Falta de TIC
- e) Empirismo del docente

A continuación presento un gráfico que demuestra en detalle la problemática

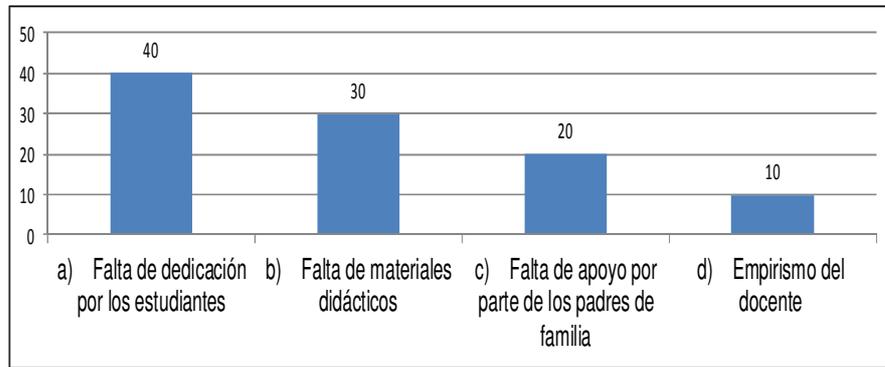


En conversatorio con el docente se ve la necesidad del intercambio de experiencia, autodidactismo y la capacitación constante solicitando y comprometiéndose a recibir un apoyo de mi parte para realizar la investigación - acción.

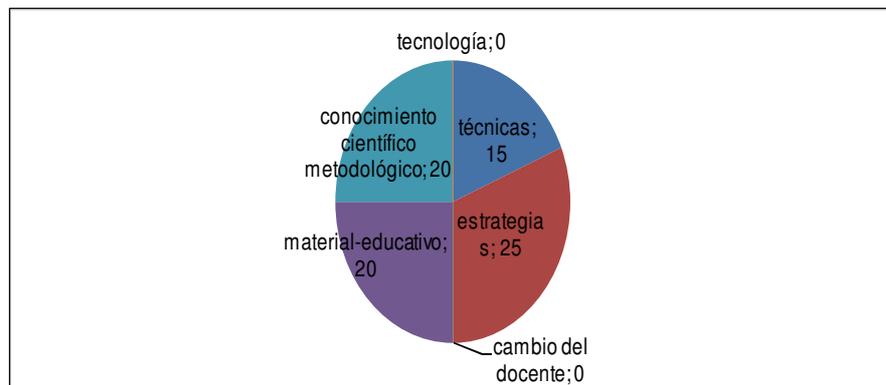
## II.4 Entrevista a Directora.

La directora argumenta que en la asesoría realizada al profesor de matemáticas se evidencia el fiel cumplimiento de la programación de los tepce y que mantiene entretenidos a los estudiantes aunque solo usa la pizarra como medio de enseñanza pues los folletos están prohibidos y que le parece bien que el docente cambie su forma de enseñar.

También considera que el bajo rendimiento académico se debe especialmente a la falta de interés y dedicación de los estudiantes, pero que existen otras causas como la que se presenta en el siguiente gráfico:



Objeta que las herramientas necesarias para mejorar el rendimiento académico son:





# CAPÍTULO III

## FUNDAMENTACIÓN

### TEÓRICA

### III.1 Metodología de la investigación

Me presenté en el 2010, como investigadora ante la profesora Francisca Esperanza Espinales Malta, directora del colegio Ángela Moreira Medina y solicité su autorización para llevar a cabo la investigación, sobre: "Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina período 2010 a 2013".

Hubo plena disposición de la dirección en colaborar conmigo y por ende con la calidad educativa, siendo mi centro Experimental colegio Ángela Moreira Medina de la comarca La Grecia.

Para cumplir con los objetivos propuestos, utilizamos la **investigación – acción**, ya que, realicé una serie de actividades en el centro y en las aulas de clases, debidamente sustentada con la observación. Realizamos el estudio y análisis del proceso de aprender y enseñar comprensión algebraica, comprobando de forma práctica la hipótesis. Observé las dificultades, dando respuestas mediante capacitaciones al docente, promoviendo el rol activo en los estudiantes con diferentes tipos de estrategias y técnicas con Enfoque "resolución de problemas" del modelo "Apropiativo"; obteniendo resultados evidentes tanto cualitativos como cuantitativos.

No obstante, fue también **Aplicada**, pues está orientada al estudio de cómo enseñar comprensión del álgebra del octavo grado y cómo aprender de forma activa valiéndose de las buenas relaciones humanas.

También usamos la metodología **Explicativa** por su nivel de profundidad, porque está dirigida a conocer la relación entre dos o más variables (alumnos, maestros, dirección) en los cuales una determina a la otra, así notamos la relación de causalidad, pues una de las partes puede dar respuesta a la situación presentada.

Por la amplitud de la investigación es **Trasversal**, porque realizamos el estudio durante un corto tiempo de todo el proceso enseñanza- aprendizaje ejecutado en el segundo semestre de 2010. También, porque interviene en todas las competencias y los ejes educativos.

A continuación detallamos los métodos utilizados:

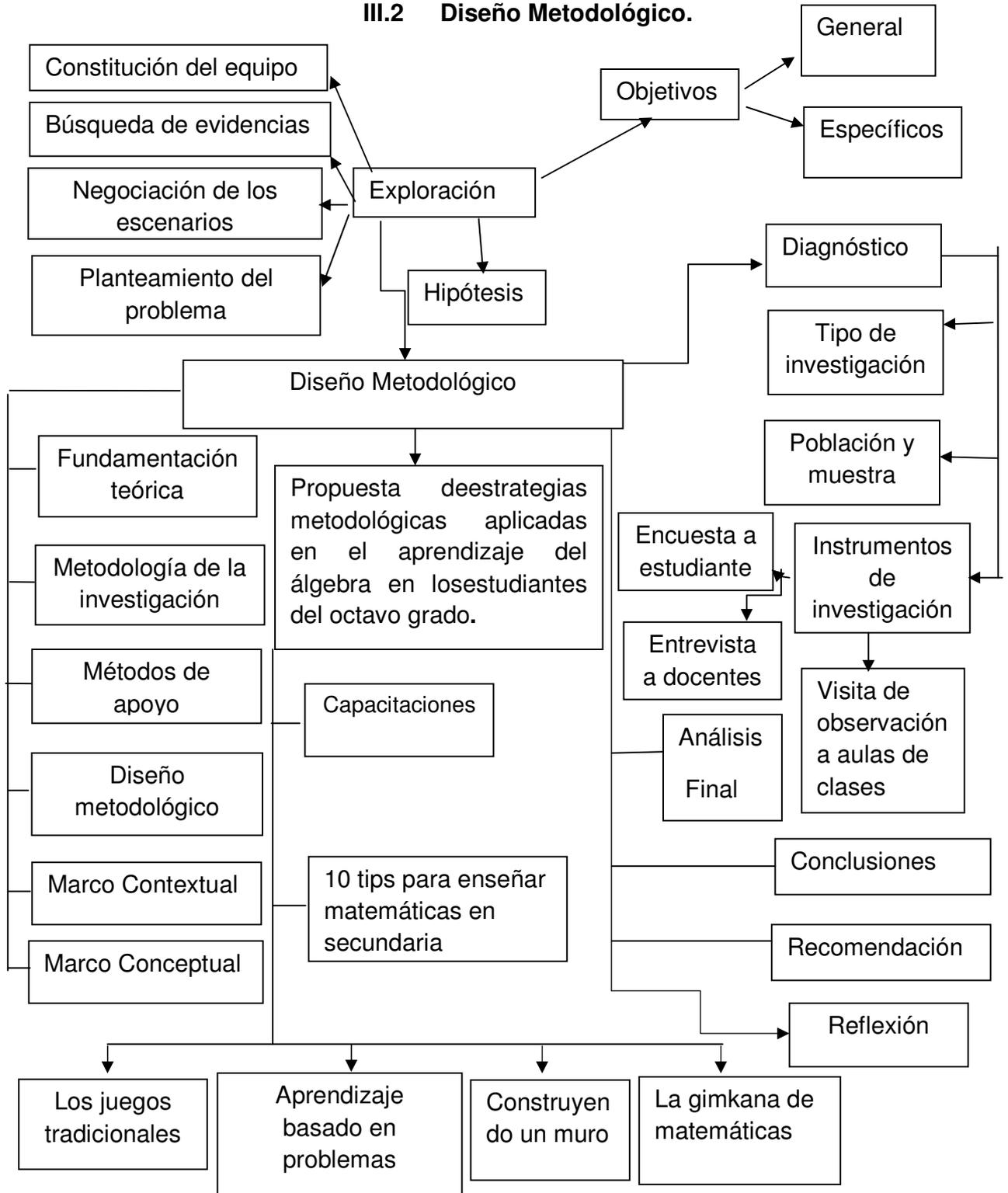
1. Método **Investigación Acción Investigación**: realizamos una serie de actividades en el aula de clases que sustentan la observación, reflexión, cambio social y conocimiento educativo.
2. Según la aplicabilidad es Método **Aplicado**, ya que estudiamos los problemas concretos en la comprensión de textos, la autoestima y el elogio apropiado en los estudiantes y maestros.
3. Por el nivel de Profundidad es **Explicativa**, porque nos permitió indagar a profundidad el problema detectado y así establecer la relación entre las partes existentes.
4. De acuerdo a la amplitud es **Transversal**, pues investigamos el rol que juega el estudiante en la comprensión lectora y lo transversal de la socio-afectividad en el PEA (proceso enseñanza aprendizaje) en un período de corto plazo (II Semestre de los años 2010 hasta el 2013) analizando, reflexionando, proponiendo y hasta aplicando alternativas de solución.

Los materiales aplicados fueron los siguientes:

1. Agenda de reunión con docentes y estudiantes.
2. Encuesta a estudiantes.
3. Entrevista a docentes.
4. Formato de observación al docente en el aula.
5. Programas de capacitación.
6. Asistencia de docente y estudiantes a Capacitaciones.

Área de estudio: octavo grado de Bachillerato, 2010 hasta el 2013, del centro Ángela Moreira Medina.

### III.2 Diseño Metodológico.



### III.3 Marco Contextual

El colegio Ángela Moreira Medina tiene características semi-rurales, está ubicado a 5 Km carretera a Somotillo - al norte de la ciudad de Chinandega y es conocido por los lugareños como Walter Penket (nombre de un estudiante caído en la guerrilla en 1968) y Nerpe No 5 Ángela Moreira Medina.

El colegio lleva hoy el nombre de la excelentísima y abnegada profesora Ángela Moreira Medina que laboró para los niños de ese lugar en la modalidad de primaria. Ella vio la pobreza que existía en la zona y consciente de la realidad y entorno social decidió donar el terreno a los estudiantes de la comarca La Grecia. Siempre se preocupó por mejorar las condiciones físicas y ambientales del centro educativo, siendo apoyada en sus gestiones por el Ministerio de Educación dando paso a la construcción de la escuela y su fundación el 10 de marzo de 1968.

Por tanto comenzó como centro de primaria, pero, en el año 2003, los padres de familia docentes y dirección del centro gestionaron ante todas las instancias correspondientes la inclusión de la modalidad secundaria en turno alterno al de la primaria así tuvieron acceso los estudiantes al nivel secundaria en el año 2004. A partir de ese año ha crecido la población estudiantil.

Hoy en día el centro cuenta con dos turnos: matutino, para preescolar comunitario, preescolar formal y primaria regular y vespertino para secundaria con una población estudiantil de 673 alumnos, distribuido de la siguiente manera: Preescolar formal 25, preescolar no formal 18, primaria regular 320, multigrado 51 y secundaria 259.

El personal que labora en dicho colegio está formado por: 1 directora, 1 subdirectora, 22 docentes, 1 bibliotecaria, 1 secretaria y 1 conserje. Su infraestructura cuenta de seis pabellones, una dirección, una bodega, una sala de computación, una pequeña biblioteca y un auditorio, pero no todas tienen condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo eficaz del proceso enseñanza-aprendizaje.

Su entorno está todo arborizado con plantas ornamentales; además posee energía eléctrica y agua potable.

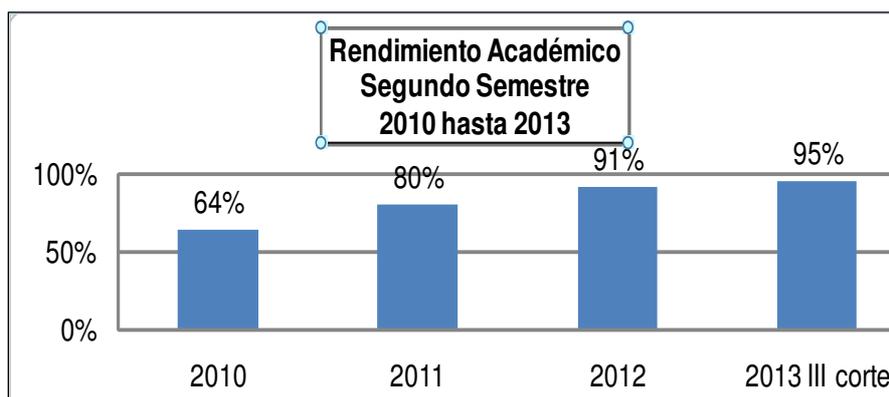
A continuación detallo datos estadísticos del año 2010 hasta el 2013.

Modalidad	2010	
	Matrícula	Matrícula Final
Educación Inicial	43	41
Educación Primaria	371	350
Educación Secundaria	259	239
Total	673	630
Porcentaje de retención	94%	
Rendimiento académico de 8vo grado en el segundo semestre.	64%	

Modalidad	2011	
	Matrícula Inicial	Matrícula Final
Educación Inicial	50	45
Educación Primaria	380	374
Educación Secundaria	260	245
Total	690	664
Porcentaje de retención	96%	
Rendimiento académico de 8vo grado en el segundo semestre	80%	

Modalidad	2012	
	Matrícula Inicial	Matrícula Final
Educación Inicial	53	48
Educación Primaria	388	386
Educación Secundaria	276	255
Total	717	689
Porcentaje de retención	96%	
Rendimiento académico de 8vo grado en el segundo semestre.	91%	

Modalidad	2013	
	Matrícula	Matrícula
Educación Inicial	56	55
Educación Primaria	387	384
Educación Secundaria	280	270
Total	723	709
Porcentaje de retención	98%	
Rendimiento académico del tercer corte evaluativo de octavo grado	95%	



Como se puede notar en el gráfico, el rendimiento académico del segundo semestre de octavo grado desde el 2010 hasta el 2013, se incrementó esto fue debido a la intervención oportuna de esta investigación-acción pues se aplicaron estrategias interactivas con el método Apropiativo del enfoque de resolución de problemas y a las capacitaciones brindadas al docente.

### III.4 Marco Conceptual

#### Enseñanza

Al enseñar<sup>1</sup> el docente debe apropiarse de algunos elementos necesarios para su proceso de enseñanza, con el propósito de que los estudiantes encuentren las respuestas a sus cuestionamientos y sobre todo tener dominio del tema, esto requiere manejar técnicas y estrategias de enseñanza que faciliten y potencialicen el aprendizaje dentro del aula de clase, así como conocer los ambientes en los cuales interactúan los estudiantes y sus antecedentes culturales.

El docente en su rol de Educador, debe enseñar centrándose en el estudiante para lograr su desarrollo socioemocional, cognoscitivo y físico, obligándose a ser creativo, desarrollar nuevas ideas, obtener información fidedigna y actual, y saber hacer preguntas, pero también enseñar a sus estudiantes a hacerlas.

Es importante tener claro la etapa de desarrollo en la cual se encuentra cada estudiante y que es único y particular para hacerla diferencia entre los grupos y la forma en que aprenden y hacer cambios en nuestra forma de enseñar.

#### Aprendizaje

El aprendizaje<sup>2</sup> humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía. El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción.

El aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

---

<sup>1</sup>Consiste en comunicar a los estudiantes de manera clara unos conocimientos, habilidades, ideas o experiencias que ellos no poseen, con la intención de que las comprendan y las hagan suyas para aplicarlas en un momento determinado.

<sup>2</sup>Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destreza, conocimiento, conducta o valores como resultado del estudio la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistema artificiales.

## **Estrategias de Didácticas**

Los procesos y procedimientos pedagógicos tradicionales continúan fortaleciendo la dependencia de los estudiantes con sus profesores evitando así, responsabilizarlos de un aprendizaje autónomo y el alcance de sus propósitos de formación. Generalmente, estos se confunden con las denominadas estrategias didácticas<sup>3</sup> para el aprendizaje o con métodos que sirven de guía de una actividad específica, para el caso, la actividad de espacios tutoriales.

El término método, éste se utiliza con frecuencia referido a determinado orden sistemático establecido para ejecutar alguna acción o para conducir una operación y se supone que para hacerlo ha sido necesario un trabajo de razonamiento.

Es común que se acuda al término método para designar aquellos procesos ordenados de acciones que se fundamentan en alguna área del conocimiento, o bien modelos de orden filosófico, psicológico, de carácter ideológico, etc. Por lo anterior, es factible hablar entonces de método clínico, de método Montessori, de método de enseñanza activo, etc.

Se puede decir que con base en un método se parte de una determinada postura para Razonar y decidir el camino concreto que habrá de seguirse para llegar a una meta Propuesta. Los pasos que se dan en el camino elegido no son en ningún modo arbitrarios, han pasado por un proceso de razonamiento y se sostienen en un orden lógico fundamentado.

El término método se utiliza de modo común en la filosofía, en el proceso de investigación científica y también se usa para hacer referencia a la manera práctica y concreta de aplicar el pensamiento, es decir para definir y designar los pasos que se han de seguir para conducir a una interpretación de la realidad.

El concepto de *método* también ha sido muy utilizado en el ámbito pedagógico con ese mismo nombre, o bien con el nombre equivalente de *estrategia didáctica* (Gimeno, 1986).

---

<sup>3</sup>El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y Prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos de la docencia. Hacer una distinción conceptual, entre método, técnica y estrategia, permite asumir coherentemente el Aprendizaje Colaborativo como una propuesta para los espacios mediados, o de orden tutorial.

Sin embargo, el concepto de *método* en un sentido estricto debería reservarse a los Procedimientos que obedecen a algún criterio o principio ordenador de un curso de acciones. En cuanto al orden que se debe seguir en un proceso, es preferible usar el término método cuando se hace referencia a pautas, orientaciones, guías de la investigación o de la adquisición de conocimientos que estén bien definidos.

Por otra parte, en cuanto al concepto de *estrategia*, vale la pena hacer referencia al significado que el término tenía en su ámbito original, es decir el contexto militar.

Estrategia entre los militares griegos, tenía un significado preciso: se refería a la actividad del estratega, es decir, del general del ejército: el estratega proyectaba, ordenaba y orientada las operaciones militares y se esperaba que lo hiciese con la habilidad suficiente como para llevar a sus tropas a cumplir sus objetivos.

La estrategia<sup>4</sup> es una guía de acción que da sentido, coordinación y orientación a todas las acciones para obtener los resultados y llegar a la meta, por lo tanto la estrategia debe estar fundamentada en un método.

La *estrategia* a diferencia del método es flexible y puede tomar forma con base a las metas. En la definición<sup>5</sup> de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo. La estrategia didáctica, responde en un sentido estricto, a *un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de una meta claramente establecida*. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Al entender que la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción pedagógica del docente, se necesita orientar el concepto de técnica como procedimientos didácticos y el recurso particular para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia. Las estrategias didácticas apuntan a

---

<sup>4</sup>Es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para obtener determinados resultados de manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones.

<sup>5</sup>La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva.

fomentar procesos de auto aprendizaje, aprendizaje colaborativo. A continuación la clasificación de estrategias y técnicas según la participación:

<b>Auto aprendizaje</b>	<b>Aprendizaje interactivo</b>	<b>Aprendizaje colaborativo</b>
Estudio individual	Exposiciones del profesor.	Solución de casos.
Búsqueda y análisis de información	Conferencia de un experto	Método de proyectos.
Elaboración de ensayos	Entrevistas.	Aprendizaje basado en problemas.
Tareas individuales	Visitas.	Análisis y discusión en grupos.
Proyectos.	Paneles.	Discusión y debates.
Investigaciones	Debates y Seminarios.	

**Clasificación de estrategias y técnicas según su alcance:**

<b>Períodos cortos y temas específicos</b>	<b>Períodos largos</b>
Métodos de consenso	Aprendizaje colaborativo AC
Juegos de negocios	Método de casos
Debates.	Aprendizaje basado en problemas
Discusión en Panel	Método de proyectos
Seminario.	Sistema de instrucción personalizada
Simposio.	
Juego de roles.	
Simulaciones.	

## Álgebra

**Álgebra**<sup>6</sup> (del árabe “al- jibr”) es la rama de la matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general posible. Puede definirse<sup>7</sup> como la generalización y extensión de la aritmética<sup>8</sup>.

**Etimología** La palabra «álgebra» es de origen árabe, deriva del tratado escrito por el matemático y astrónomo persa Muhammad ibn Musa al-Jwarizmi titulado *Kitab al-yabr wa-l-muqabala* (en árabe «كتاب القامل اورب جلاباتك», compendio de cálculo por comprensión y comparación, el cual proporcionaba operaciones simbólicas para la solución sistemática de ecuaciones lineales y cuadráticas.

A diferencia de la aritmética elemental, que trata de los números y las operaciones fundamentales, en álgebra -para lograr la generalización- se introducen, además, *letras*, para representar variables o cantidades desconocidas (incógnitas); las expresiones así formadas son llamadas «*fórmulas algebraicas*», y expresan una regla o un principio general. La aritmética, sin embargo, no es capaz de generalizar las relaciones matemáticas, como el **teorema de Pitágoras** que dice que en un triángulo rectángulo el área del cuadrado cuyos lados son iguales a la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados cuyos lados son iguales a los catetos. La aritmética sólo da casos particulares de esta relación (por ejemplo, 3, 4 y 5, ya que  $(3^2) 9 + (4^2) 16 = (5^2) 25$ ). El álgebra, por el contrario, puede dar una generalización que cumple las condiciones del teorema:  $a^2 + b^2 = c^2$ .

Un número multiplicado por sí mismo se denomina *cuadrado*, y se representa con el superíndice 2. Por ejemplo, la notación de  $3 \times 3$  es  $3^2$ ; de la misma manera,  $a \times a$  es igual que  $a^2$ .

---

<sup>6</sup>**Concepto del Álgebra:** El Álgebra es la rama de las matemáticas que estudia la cantidad considerada del modo más general posible.

<sup>7</sup>**Definición del Álgebra:** Álgebra, para definirla de un modo sencillo, diremos que es la rama de las matemáticas en la que se usan letras para representar relaciones aritméticas. Tal como ocurre en la aritmética, las operaciones fundamentales del álgebra son adición, sustracción, multiplicación, división y cálculo de raíces.

<sup>8</sup>Los matemáticos consideran al álgebra moderna como un conjunto de objetos con reglas que los conectan o relacionan. Así, en su forma más general, una buena definición de álgebra es la que dice que el álgebra es el idioma de las matemáticas.

**El álgebra clásica**, que se ocupa de resolver ecuaciones, utiliza símbolos en vez de números específicos y operaciones aritméticas para determinar cómo usar dichos símbolos.

**El álgebra moderna** ha evolucionado desde el álgebra clásica al poner más atención en las estructuras matemáticas.

**Álgebra elemental** es la forma más básica del álgebra. A diferencia de la aritmética en donde sólo se usan los números y sus operaciones aritméticas (como  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ ), en álgebra los números son representados por símbolos (usualmente  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ). Esto es útil porque:

- Permite la formulación general de leyes de aritmética (como  $a + b = b + a$ ), y esto es el primer paso para una exploración sistemática de las propiedades de los números reales.
- Permite referirse a números "desconocidos", formular ecuaciones y el estudio de cómo resolverlas.
- Permite la formulación de relaciones Funcionales.

**Historia** Las raíces del álgebra pueden rastrearse hasta la antigua Matemática babilónica que había desarrollado un avanzado sistema aritmético con el que fueron capaces de hacer cálculos en una forma algorítmica. Con el uso de este sistema lograron encontrar fórmulas y soluciones para resolver problemas que hoy en día suelen resolverse mediante ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado y ecuaciones indeterminadas. En contraste, la mayoría de los egipcios de esta época, y la mayoría de los matemáticos griegos y chinos del primer milenio antes de Cristo, normalmente resolvían tales ecuaciones por métodos geométricos, tales como los descritos en el papiro de Rhind, Los elementos de Euclides y los nueve capítulos sobre el arte matemático.

Para la época de Platón, en la Antigua Grecia, las matemáticas habían sufrido una importante transformación. Los matemáticos helénicos crearon un álgebra de tipo geométrico, en donde los términos eran representados por lados de objetos geométricos, por lo general líneas, a las cuales asociaban letras. Diofanto (siglo III d.C.), algunas veces llamado «el padre del álgebra», fue un matemático

alejandrino, autor de una serie de libros intitulados Aritmética. Estos textos tratan de las soluciones a las ecuaciones algebraicas.

Las mentes griegas matemáticas de Alejandria y Diofanto siguieron las tradiciones de Egipto y Babilonia, pero el libro *Arithmetica* de Diophantus está en un nivel mucho más alto. Más tarde, los matemáticos árabes y musulmanes desarrollaron métodos algebraicos a un grado mucho mayor de sofisticación. Aunque los babilonios y Diophantus utilizaron sobre todo los métodos especiales ad hoc para resolver ecuaciones, Al-Khwarizmi fue el primero en resolver ecuaciones usando métodos generales. Él resolvió el indeterminado de ecuaciones lineales, ecuaciones cuadráticas, ecuaciones indeterminadas de segundo orden y ecuaciones con múltiples variables.

La palabra "álgebra" es el nombre de la palabra árabe "Al-Jabr, ربح جلا" en el título del libro *Al-Kitabal-muhtasarfi-al-Gabrhisabwa-l-*

*mugabala* ربح جلا اورب جلا اب اس ح ي فرص ت خ م ل اب ات ك ل, escrito por el matemático persa islámico, Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi, en 820. La palabra Al-Jabr significa "reducción". Para ciertos autores Al-Khwārizmī es el "padre del álgebra", aunque otros reservan este título al matemático helenístico Diophantus. Los que apoyan a Diophantus apuntan al hecho de que el álgebra que se encuentra en Al-Jabr es algo más elemental que el que se encuentra en el álgebra *Arithmetica* y que *Arithmetica* es sincopada mientras que Al-Jabr es totalmente retórica. Los que apoyan el punto de Al-Khwarizmi se basan en el hecho de que presenta los métodos de "reducción" y "equilibrio" (la transposición de términos restará al otro lado de una ecuación, es decir, la cancelación de términos a ambos lados de la ecuación), al cual el término Al-Jabr se refería originalmente, y que dio una explicación exhaustiva de la solución de ecuaciones cuadráticas, apoyada por las pruebas geométricas, mientras que el tratamiento de álgebra como una disciplina independiente en su propio derecho. Su álgebra ya tampoco trataría "con una serie de los problemas por resolver", sino con una "exposición que empieza con lo primitivo en el que las combinaciones deben dar todos los posibles prototipos de ecuaciones, que en adelante explícitamente constituyen el verdadero objeto de estudio". También estudió una ecuación para su propio bien y "de forma genérica, en la medida que no sólo surgen en el curso de la

solución de un problema, sino que específicamente en la llamada para definir una infinidad de problemas de clase".

El matemático persa Omar Khayyam desarrolló la geometría algebraica y encontró la solución geométrica de la ecuación cúbica. Otro matemático persa, Sharaf Al-Din al-Tusi, encontró la solución numérica y algebraica a diversos casos de ecuaciones cúbicas; también desarrolló el concepto de Función. Los matemáticos indios Mahayirá y Bhaskara II, el matemático persa Al-Karaji, y el matemático chino Zhushijie, resolvieron varios casos de ecuaciones de grado tres, cuatro y cinco, así como ecuaciones polinómicas de orden superior mediante métodos numéricos.

Otro acontecimiento clave en el desarrollo del álgebra fue la solución algebraica de las ecuaciones cúbicas y cuárticas, desarrollado a mediados del siglo XVI. La idea de un factor determinante fue desarrollada por el matemático japonés Kowasaki en el siglo XVII, seguida por Gottfried Leibniz diez años más tarde, con el fin de resolver sistemas de ecuaciones lineales simultáneas utilizando matrices. Gabriel Cramer también hizo un trabajo sobre matrices y determinantes en el siglo XVIII. El álgebra abstracta se desarrolló en el siglo XIX, inicialmente centrada en lo que hoy se conoce como teoría de Galois en temas de la constructividad.

**Notación algebraica** Los números se emplean para representar cantidades conocidas y determinadas. Las letras se emplean para representar toda clase de cantidades, ya sean conocidas o desconocidas. Las cantidades conocidas se expresan por las primeras letras del alfabeto:  $a, b, c, d, \dots$ . Las cantidades desconocidas se representan por las últimas letras del alfabeto:  $u, v, w, x, y, z$ .

**Signos del Álgebra** Los signos empleados en álgebra son tres clases: Signos de operación, signos de relación y signos de agrupación.

**Signos de operación** En álgebra se verifican con las cantidades las mismas operaciones que en Aritmética: suma, resta, multiplicación, elevación a potencias y extracción de raíces, que se indican con los principales signos de aritmética excepto el signo de multiplicación. En lugar del signo  $\times$  suele emplearse un punto entre los factores y también se indica a la multiplicación colocando los factores entre paréntesis. Así  $a \cdot b$  y  $(a)(b)$  equivale a  $a \times b$ .

**Signos de relación** Se emplean estos signos para indicar la relación que existe entre dos cantidades. Los principales son: =, que se lee igual a. Así,  $a=b$  se lee “a igual a b”. >, que se lee mayor que. Así,  $x + y > m$  se lee “x + y mayor que m”. <, que se lee menor que. Así,  $a < b + c$  se lee “a menor que b + c”.

**Signos de agrupación** Los signos de agrupación son: el paréntesis ordinario ( ), el paréntesis angular o corchete [ ], las llaves { } y la barra o vínculo ||. Estos signos indican que la operación colocada entre ellos debe efectuarse primero. Así,  $(a + b)c$  indica que el resultado de la suma a y b debe multiplicarse por c;  $[a - b]m$  indica que la diferencia entre a y b debe multiplicarse por m,  $\{a + b\} \div \{c - d\}$  indica que la suma de a y b debe dividirse entre la diferencia de c y d. El orden de estos signos son de la siguiente forma { [ ( ) ] }, por ejemplo:  $\{ [(a + b) - c] \cdot d\}$  indica que el resultado de la suma de a + b debe restarse a c y el resultado de esto multiplicarse por d.

### Signos y símbolos más comunes

Los signos y símbolos son utilizados en el álgebra — y en general en la teoría de conjuntos — con los que se constituyen ecuaciones, matrices, series, etc. Sus letras son llamadas **variables**, ya que se usa esa misma letra en otros problemas y su valor va variando.

Expresión	Uso
+	Expresar adición y operaciones binarias
c o k	Expresan términos constantes
Primeras letras del abecedario a, b, c,...	Expresan cantidades conocidas
Últimas letras del abecedario.., x, y, z	Se utilizan para expresar incógnitas
N	Expresa cualquier número (1,2,3,4,...,n)
Exponentes y subíndice $a', a'', a'''; a_1, a_2, a_3$	Expresar cantidades de la misma especie, de diferente magnitud.

## Lenguaje Algebraico

Lenguaje Algebraico	
Lenguaje Común	Lenguaje Algebraico
Un número cualquiera.	$M$
Un número cualquiera aumentado en siete.	$m + 7$
La diferencia de dos números cualesquiera.	$f - q$
El doble de un número excedido en cinco.	$2x + 5$
La división de un número entero entre su antecesor	$x/(x-1)$
La mitad de un número.	$d/2$
El cuadrado de un número	$y^2$
La semisuma de dos números	$(b+c)/2$
Las dos terceras partes de un número disminuidos en 5 es igual a 12.	$2/3 (x-5) = 12$
Tres números naturales consecutivos.	$x, x + 1, x + 2.$
La parte mayor de 1200, si la menor es $w$	$1200 - w$
El cuadrado de un número aumentado en siete.	$b^2 + 7$
Las tres quintas partes de un número más la mitad de su consecutivo equivalen a tres.	$3/5 p + 1/2$ $(p+1) = 3$
El producto de un número positivo con su antecesor equivale a 30.	$x(x-1) = 30$
El cubo de un número más el triple del cuadrado de dicho número.	$x^3 + 3x^2$

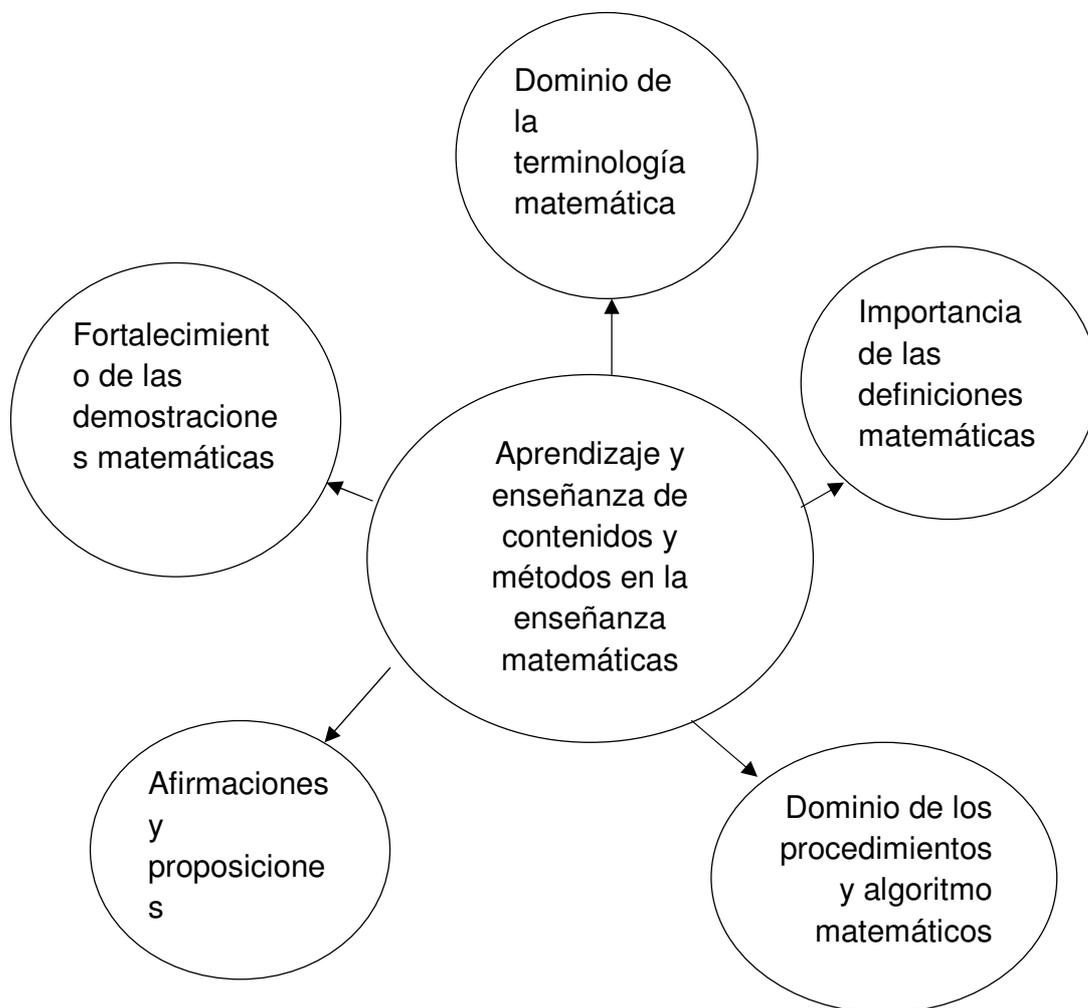
**La enseñanza de métodos y contenidos matemáticos específicos en las instituciones escolares**, no solamente se deben aprender en un determinado grado, sino lograr que los estudiantes construyan métodos para resolver problemas matemáticos como situaciones complejas propias de la vida cotidiana<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> A veces, los docentes nos olvidamos de que lo que realmente permanece en la memoria de los seres humanos durante largo tiempo son las estrategias y los métodos que se han elaborado durante el tiempo de escolaridad. Si existe alguna asignatura que ayuda realmente a la estructuración y construcción de métodos en las personas es precisamente la matemática y, más aún, las estrategias didácticas puestas en práctica, como la resolución de problemas, la enseñanza por proyectos y las aplicaciones.

Durante el mismo desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza los docentes de matemáticas y otras áreas ponen en práctica constantemente diferentes métodos y estrategias, lo cual debería hacerse también explícito como parte de los objetivos del aprendizaje y la enseñanza. En tal sentido, desarrollaremos a continuación algunos puntos relacionados con la enseñanza de contenidos y métodos en la educación matemática escolar.

### **Dominio de la terminología matemática**

Las matemáticas, a diferencia de otras asignaturas, se fundamentan básicamente en conceptos, términos y definiciones. Los términos matemáticos constituyen realmente su esencia (Kline, 1985). Sin ellos tanto la sistematicidad y las estructuras como el significado del contenido matemático tendrían muy poco sentido. Los términos matemáticos pueden ser ordenados jerárquicamente y cada uno de ellos está caracterizado por un contenido que lo identifica y lo diferencia de los demás. Muchos de los términos con los cuales trabajan los matemáticos son producto de representaciones de la realidad misma o usada con propiedad en el lenguaje común de la población. El término "límite", por ejemplo, es usado con frecuencia en la lengua materna y, al mismo tiempo, sirve para denotar un concepto muy importante en todo el edificio matemático. Igualmente el término "derivada" está estrechamente relacionado, desde el punto de vista de su significado, con el verbo "derivar", el cual se usa también en diferentes lenguas. Sin embargo, no siempre se habla en el lenguaje cotidiano en términos matemáticos y cuando los usamos queremos expresar otras ideas y no necesariamente conceptos o mensajes matemáticos. No es que los términos adquieran significados diferentes, sino que el significado matemático que los caracteriza está claramente definido y restringido a un contenido o idea matemática. Estamos en presencia entonces del uso de un mismo término en dos formas diferentes del lenguaje; por una parte, el lenguaje coloquial y por otra en un tipo de lenguaje especializado. Los docentes tienen la tarea de establecer y aclarar, durante el desarrollo de las clases de matemáticas, estas diferencias. Sería muy beneficioso para la educación matemática que la población usara con mayor frecuencia muchos términos con la misma connotación que se usa en matemáticas.



### **Aprendizaje y Enseñanza de Contenidos y Métodos en la Educación Matemática**

El dominio y manejo cotidiano de los términos matemáticos ayuda considerablemente a la comprensión de los conceptos matemáticos. Hay diferentes maneras de asociar un término matemático con símbolos, los cuales se constituyen en sinónimos de esos términos. Así por ejemplo, la palabra cuadrado es un término usado cotidianamente, en el sentido matemático en la mayoría de los casos, para denotar cosas que tienen la característica de un cuadrado. Una mesa cuadrada, un papel cuadrado, un cuadro cuadrado, etc., se convierten en sinónimos simbólicos de la palabra cuadrado. No ocurre lo mismo, sin embargo, con el término rectangular,

aunque pudiese existir en la vida cotidiana mayor cantidad de rectángulos que cuadrados.

Un segundo aspecto importante que se debe tomar en cuenta cuando nos referimos a los términos matemáticos es la idea de conjunto que la mayoría de ellos denota. Así por ejemplo las palabras triángulo, números negativos, racionales, función, etc. comprenden conjuntos de elementos que poseen características similares. Igualmente la mayoría de los términos matemáticos, además de su orden estructural y jerárquico, están relacionados unos con otros, obedeciendo a ciertas leyes de orden, similares a los principios de orden que mantienen a las diferentes lenguas en un sistema compacto. Los docentes tienen que hacerle ver a los estudiantes la importancia de los términos matemáticos, su adecuado uso y el dominio de sus respectivos significados. Si este objetivo es alcanzado mediante las clases de matemática, seguramente hemos abonado la tierra para seguir trabajando matemáticamente con nuestros estudiantes.

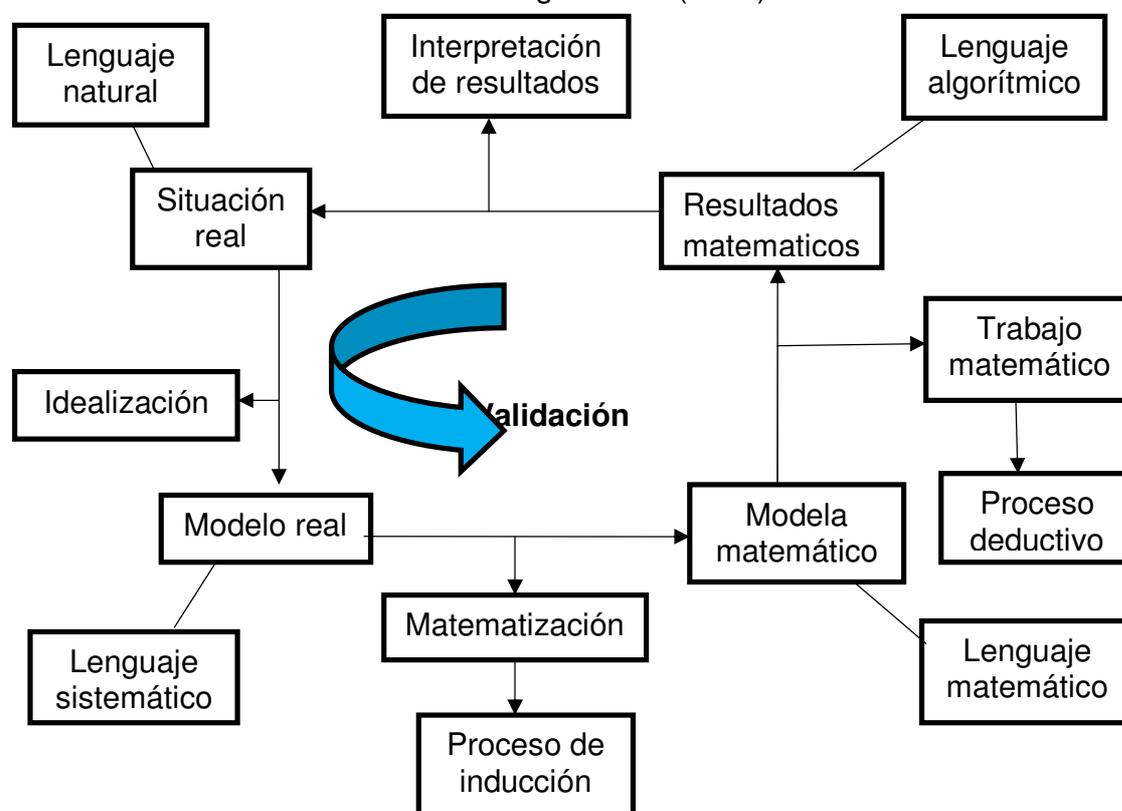
### **Importancia de las definiciones**

Las definiciones matemáticas normalmente son presentadas por los docentes al inicio del tratamiento de un determinado tema matemático. Este apresuramiento está vinculado con la visión que se tiene del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Se considera, tal vez erróneamente, que después de señalar la temática a ser trabajada durante la unidad de enseñanza hay que pasar inmediatamente a dictar o copiar en la pizarra las definiciones que se utilizarán en el desarrollo de dicha unidad. Esta filosofía de la enseñanza de las matemáticas es muy formal y contradice los principios de una didáctica orientada en la acción y la construcción de los conocimientos matemáticos. Los matemáticos profesionales aplican esta metodología solamente para escribir sus notas, artículos para ser publicados en revistas especializadas o sencillamente para el desarrollo de una clase magistral de matemáticas en alguna facultad de ciencias puras.

Desde el punto de vista didáctico los docentes de matemáticas debemos enfocar la enseñanza de tal manera que los estudiantes participen en la elaboración de las definiciones. Esta tarea no es sencilla y requiere tiempo, trabajo y paciencia. La idea es que las definiciones formen parte de los resultados de matización. Las

definiciones, entonces, serán trabajadas por los integrantes de la clase mediante la reflexión y la discusión colectiva. De esta manera los estudiantes aprenden, no solamente las definiciones de manera apropiada, sino que además aprenden cómo se acostumbra a definir los conceptos. Esto significa que ellos, con la ayuda de la elaboración de los conceptos matemáticos, también aprenden métodos para la elaboración de definiciones, ya que éstas no son el resultado de la espontaneidad de los científicos, filósofos o escritores, sino que resultan del trabajo creador realizado por las personas sobre una temática en particular.

Proceso de modelación matemática según Blum (1985)



En la figura podemos observar que la mayor parte de nuestra educación matemática descuida otros momentos del quehacer matemático tan o más importantes que la aplicación de procedimientos o algoritmos. Es muy importante señalar, según nuestras observaciones de aula, que para los estudiantes no es sencillo seguir la secuencia de un algoritmo paso a paso. Cuando se tiene alguna experiencia y habilidad, la aplicación de procedimientos matemáticos o algoritmos se realiza de manera automática. No ocurre así con los estudiantes quienes cada semana,

probablemente, tienen que aprender un nuevo algoritmo matemático. Sabemos, de acuerdo con nuestras indagaciones, que los estudiantes se frenan con frecuencia cuando aplican un algoritmo, ya que aun conociéndolo no están seguros del paso siguiente. En ellos se genera cierta angustia puesto que siempre desean hacerlo bien y correctamente. Esta dificultad se multiplica cuando exigimos que deban hacerlo memorísticamente, sin haber comprendido en verdad los elementos que conforman los respectivos algoritmos.

Una de las razones por las cuales las matemáticas escolares se han convertido en una lista de algoritmos tiene que ver con la concepción didáctica en cuanto a que estos procedimientos compactos ayudan a simplificar la solución de muchos ejercicios matemáticos. Esta aparente ventaja tiene como consecuencia negativa, no solamente el hecho de que los estudiantes cometan muchos errores en la aplicación del algoritmo, sino que tiende a sacrificarse gran parte de los objetivos de la educación matemática. La solución didáctica, entonces, no está en suprimir los algoritmos o procedimientos de la enseñanza de las matemáticas, sino verlos como una parte del proceso del trabajo matemático dentro de la resolución de problemas, los proyectos y las aplicaciones con su respectiva modelación matemática.

Como hemos observado, el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares, el cual está comprendido desde el preescolar hasta los primeros semestres de la universidad, es mucho más complejo de lo que realmente pensamos los docentes de matemática, los matemáticos profesionales y la población en general. En los párrafos anteriores hemos expuesto, brevemente, algunos aspectos que deben ser tomados en cuenta constantemente tanto por los docentes de matemáticas como por todas aquellas personas que participan directa o indirectamente en el proceso educativo. En las páginas que siguen deseamos exponer, también sucintamente, aspectos inherentes a algunas concepciones muy importantes sobre el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

### **Modelo Apropiativo**

Es un modelo didáctico del actual enfoque de enseñanza de la matemática, llamado por Roland Charnay Modelo Apropiativo (Constructivista), los tres elementos del

proceso enseñanza y aprendizaje, que son docente, alumno y saber, interactúan dialécticamente, guardando un equilibrio dinámico, todos cobran importancia sin sobresalir ninguno en desmedro de los otros.

Dentro de este enfoque, el problema es un obstáculo cognitivo a superar, una situación desafiante a resolver, que debe formularse teniendo en cuenta tanto los saberes y las posibilidades de los niños como los contenidos que se pretende enseñar.

"El alumno enfrentará, resolverá, analizará, discutirá los problemas que se le presenten, partiendo de las posibilidades que le dan sus saberes. Es resolviendo problemas cómo dichos saberes se complejizan, amplían, modifican en el logro de nuevos aprendizajes" (WeinsteinyGonzález, 2010, pág. 5) Reflexiones acerca del enfoque de la resolución de problemas nos dice que: "Los alumnos tengan la iniciativa de buscar soluciones y al mismo tiempo construyan su propio aprendizaje. De esta manera trato de motivarlos y de darles confianza para que se interesen en lo que hacen. Y poco a poco tratar de quitar esa negatividad de decir no puedo".

El Modelo Apropiativo se basa en las teorías cognitivas del aprendizaje. Desde una visión constructiva entiende el aprendizaje como un proceso de construcción que realiza el sujeto.

Dos modelos didácticos observados en clases de matemática

<b>MODELO A</b>	<b>MODELO B</b>
Inicio	Inicio
Definición	Proponer una situación intra o extra matemática
Proposición (Ejemplo Teorema)	los alumnos trabajan en búsqueda de soluciones
Demostración	los alumnos presenta al grupo sus soluciones
Ejemplificación	Discusión colectiva
Ejercitación	Formalización de contenidos matemáticos
Aplicaciones	planteamientos de problemas similares, ejercitación y consolidación

### **Repertorio de actividades de Enseñanza / Aprendizaje**

- TAREA: Actividad para la que contamos con el conocimiento necesario para realizarla (solo falta aplicar la energía y el tiempo necesarios).

- PROBLEMA: No tenemos todo el conocimiento necesario, debemos aprender algo más. "No existe ninguna práctica docente que sea la mejor"

"Es tan necesario enseñar conceptos básicos como destrezas para pensar y solucionar problemas. Además, las habilidades de los estudiantes para adquirir conjuntos organizados de datos y destrezas aumentan cuando realizan actividades de resolución de problemas y se les ayuda a comprender cuándo y cómo estas destrezas son pertinentes"

Considerando el aprendizaje desde planteamientos socio-constructivistas, y admitiendo que los estudiantes aprenden básicamente actuando, interaccionando con las personas que les rodean (compañeros, profesores) y con el entorno en el que se desenvuelven, proponemos un abanico de **actividades** que, contemplando su diversidad cognitiva y de intereses, en la medida de lo posible procurarán la máxima autonomía de los estudiantes en la organización de sus propias experiencias de aprendizaje.

<b>Porcentaje aproximativo de los datos retenidos por los estudiantes según la actividad realizada. (Sáenz y mas, 1979)</b>	
10%	de lo que se lee
20%	de lo que se escucha
30%	de lo que se ve
50%	de lo que se ve y se escucha
70%	de lo que se dice y se discute
90%	de lo que se dice y luego se realiza.

*Conviene explicar, mostrar, hacer*

Estas actividades tendrán en cuenta la utilización de diversos códigos y formas de estructuración de la información, se realizarán con diversos medios en los espacios más adecuados (aula de clase, aula de recursos, biblioteca, etc.) y contemplarán diversos agrupamientos (grupo clase, grupos de trabajo, trabajo individual...) y metodologías de trabajo (directiva, semis-directiva, libre). Algunas de ellas se desarrollarán en clase a lo largo de toda una sesión (o en parte de ella), en tanto que otras se realizarán fuera de las horas de clase.

Por otra parte, y en la medida de lo posible, tenderán a relacionar la teoría con la práctica y la docencia con la investigación, tratando de que la adquisición de nuevos conocimientos se haga a partir de situaciones que puedan resultar ejemplarizantes de posibles actuaciones futuras en ámbitos profesionales. En ellas se tratará de promover el análisis y la reflexión sobre aspectos concretos y conocidos (evitando la aplicación de simples recetas), lo que les resultará mucho más significativo que hacerlo sobre situaciones hipotéticas y abstractas.

- Exposiciones magistrales del profesor
- Exposiciones orales de los estudiantes
- Resúmenes orales de repaso y síntesis
- Comentarios de actualidad

### **Actividades para la resolución de conocimientos teóricos (antes y después de la clase)**

- Prácticas colectivas en las aulas de recursos
- Debates y análisis colectivos de documentos (presenciales y on-line)
- Trabajos individuales y cooperativos fuera del horario de clases.
- Lecturas
- Comentarios de textos
- Presentaciones públicas de los trabajos
- Propuestas de mejora de trabajos.
- Análisis de mensajes audiovisuales.
- Evaluación de materiales didácticos.
- Realización de proyectos (p.e.: diseño y realización de materiales)
- Estudios de casos (pe: diseño de intervenciones educativas con soporte

tecnológico)

- Resolución de problemas complejos
- Experimentación con simulaciones
- Trabajos de investigación
- Tutorías
- Seminarios y conferencias.
- Visitas a centros educativos.
- Actividades prácticas en los centros educativos

Exposición magistral motivadora para que ellos busquen información y luego hagan su presentación

- Buscar información para hacer un trabajo, pero sobre todo conclusiones personales.
- Alumno periodista, alumno profesor...
- En blogs, wikis, redes sociales... también hay ortografía, valores, memorización, trabajo colaborativo...
- Al detectar errores de otros, que el alumno explique cómo lo haría, cómo lo solucionaría
- Acompañar a los alumnos al hacer sus chuletas
- Trabajo autónomo
- Trabajo colaborativo

### **Enfoque “Resolución de Problemas”**

Dentro de este enfoque se le llama “Problema” a un obstáculo cognitivo o una situación desafiante que se presenta, la cual se formula dependiendo de los conocimientos previos y las posibilidades de los estudiantes en cuanto a los contenidos y la resolución de estos.

Al plantear un problema y buscar sus posibles soluciones, Discentes enfrentaran nuevos retos, ya que tendrán que analizar y observar las posibles soluciones que hay ante el problema, todo dentro del marco de las posibilidades que sus conocimientos previos les brindan. Mediante la resolución de problemas es cuando los alumnos logran modificar sus aprendizajes y obtener nuevos.

“El aprendizaje matemático, por lo general, aparece relacionado con la capacidad de resolver problemas; esto es así porque los conceptos matemáticos han surgido como respuesta a problemas tanto de la vida cotidiana (por ejemplo: mediciones) como ligados a otras ciencias (física, astronomía) o problemas internos de la ciencia de la matemática (ampliación de los campos numéricos)” (González A, Weinstein E.P 16)

### **¿Cómo enseñar matemática desde la Resolución de Problemas?**

En la actualidad para la enseñanza de las matemáticas se despliega un enfoque constructivista llamado Modelo Apropriativo de Roland Charnay, quien postula a una enseñanza basada en una triada donde los tres elementos tienen la misma importancia y generan un equilibrio dinámico.



Estos tres elementos tienen el mismo grado de importancia tanto el alumno como el docente tienen un rol activo frente al conocimiento, y las acciones que se realizan para lograr este.

El docente guía el proceso, coordina y propone problemas mientras que el alumno explora, discute, analiza y resuelve los mismos problemas que él plantea en conjunto con sus pares, por lo cual se forma un conjunto de acciones e intercambio de experiencias y conocimientos que propician aprendizajes significativos y de calidad.

Entre las finalidades de la resolución de problemas tenemos:

- ❖ Hacer que el estudiante piense productivamente.
- ❖ Desarrollar su razonamiento.
- ❖ Enseñarle a enfrentar situaciones nuevas.
- ❖ Darle la oportunidad de involucrarse con las aplicaciones de la matemática.
- ❖ Hacer que las sesiones de aprendizaje de matemática sean más interesantes y desafiantes.
- ❖ Equiparlo con estrategias para resolver problemas.
- ❖ Darle una buena base matemática.

El plan de George Pólya<sup>10</sup>(1945) contempla cuatro fases principales para resolver un problema:

1. Comprender el problema.
2. Elaborar un plan.
3. Ejecutar el plan.
4. Hacer la verificación.

### **Dinámicas para el Aprendizaje del Álgebra**

#### **Juego y matemática**

Son similares en diseño y práctica, es decir, modelo axiomático<sup>12</sup> (principio veraz). En ambos hay investigación (estrategias), resolución de problemas. En ambos hay exitosos modelos de la realidad. Construir juegos involucra creatividad, como es el hacer matemáticas. El juego puede ser un detonante de la curiosidad hacia procedimientos y métodos matemáticos.

Llega a hablarse de una rama, **la matemática recreativa**. La cual es atractiva y puede llevar al aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo a desarrollar habilidad para resolver problemas y a fortalecer una actitud positiva hacia la asignatura. Esta matemática no está enmarcada en el curriculum tradicional. Usualmente se piensa que una matemática seria no puede ser entretenida; confundiendo lo serio con lo contrario de entretenido, es decir, lo aburrido.

Parte de la matemática se ha desarrollado a partir de juegos. Por ejemplo, el desafío de los puentes de Königsberg dió origen a la teoría de grafos; y los juegos de azar dieron origen a las teorías de probabilidad y combinatoria.

**Uso de distintos tipos de juegos** Existen juegos de tan variada naturaleza que toda clasificación resulta incompleta. A modo de ejemplo, presentamos las siguientes clasificaciones con respecto a los juegos usados en la matemática escolar:

---

<sup>10</sup>Este plan consiste en un conjunto de cuatro pasos y preguntas que orientan la búsqueda y la exploración de las alternativas de solución que puede tener un problema. Es decir, el plan muestra cómo atacar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia.

<sup>11</sup> Un algoritmo es un conjunto finito de instrucciones o pasos que sirven para ejecutar una tarea y/o resolver un problema.

<sup>12</sup>Un modelo para un sistema axiomático es un conjunto bien definido, que asigna significado de los términos no definidos que se presentan en el sistema, de una manera que es correcta con las relaciones definidas en el sistema. La existencia de un modelo concreto demuestra la consistencia de un sistema. Un modelo se llama concreto si los significados asignados son objetos y relaciones del mundo real, en oposición a un modelo abstracto que se basa en otros sistemas axiomáticos.

- ✓ Juegos Pre, co y post instrucción
- ✓ Juegos de conocimiento y de estrategia
- ✓ Juegos con lápiz y papel, calculadoras, fichas (ajedrez), y juegos por hacer.
- ✓ Juegos de numeración, cálculo, cuentas, operaciones, criptogramas, series, adivinanza de números, con el sistema métrico y la divisibilidad.
- ✓ Juegos aritméticos, algebraicos, geométricos, topológicos, manipulativos y lógicos.

### **Los juegos tradicionales**

Un tipo peculiar de juegos está compuesto por aquellos más tradicionales. Estos juegos se conectan con los deseos lúdicos espontáneos de nuestros estudiantes y tienen propiedades que favorecen el aprendizaje de las matemáticas. Entre ellos tenemos:

- La **escoba** (y escoba fraccionaria), con el cual se ejercita la suma utilizándolo en el contenido de valor numérico de una expresión algebraica.
- Las "**ligas del saber**", útil para ejercitar operatoria y representar decimales o fracciones.
- El **Dominó, ajedrez, Nim y reversi**, con los cuales se practican estrategias.
- El **dominó** para llevar cuentas en juegos como y operatoria aritmética.
- Los **Juegos de cartas** donde se utilizan estrategias de resolución de problemas como empezar por el final y resolver problemas parciales.
- El **juego de la oca, el trivial y el bingo** se puede enseñar conceptos.
- El **póker**, con el cual se puede iniciar el estudio de las probabilidades.
- Los juegos de azar legalizados: **Raspe, Kino, Ioterías, Bingos**. Relacionados con posibilidades de las probabilidades.
- Juegos para computadora: **Tetrix, Simuladores, batallas para velocidad**, habilidad espacial entre otros.

Los juegos tradicionales son bastante versátiles: con un mismo tablero, más fichas o dados, es posible hacer leves cambios a las reglas apuntando a objetivos de la matemática escolar o procurando aumentar su grado de complejidad.

Muchos juegos tradicionales se pueden adaptar para usarlos en clases. Ellos tienen la ventaja de que por ser conocidos no requieren de largas explicaciones para dar a conocer sus reglas y de que por ser tradicionales, han mostrado ser de interés a las grandes mayorías.

Es posible construir juegos tradicionales, como también originales, para el uso en el aula. Conviene disponer de cantidades suficientes para que todos jueguen. Además, es conveniente construirlos poco a poco, pues la calidad es un factor importante. El juego debe ser atractivo, ya que ha de competir en presencia y en calidad con los contenidos de los medios de comunicación masiva.

### **Buenas Prácticas Docentes**

De acuerdo con la definición entendemos por buenas prácticas docentes las intervenciones educativas que facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje en las que se logren con eficiencia los objetivos formativos previstos y también otros aprendizajes de alto valor educativo, como por ejemplo una mayor incidencia en colectivos marginados, menor fracaso escolar en general, mayor profundidad en los aprendizajes. La bondad de las intervenciones docentes se analiza y valora mediante la evaluación contextual.

En este contexto, el uso de medios didácticos se realiza con la intención de realizar unas buenas prácticas docentes que aumenten la eficacia de las actividades formativas que se desarrollan con los alumnos.

Aunque no todas las buenas prácticas tendrán la misma potencialidad educativa, todas ellas supondrán un buen hacer didáctico y pedagógico en general por parte del profesorado que, de acuerdo con las fases del acto didáctico según Adalberto Ferrández, habrá considerado los siguientes aspectos:

1. **Momento proactivo**, antes de la intervención docente. El profesor habrá tenido en cuenta:

- La consideración de las características grupales e individuales de los estudiantes: conocimientos, estilo cognitivo, intereses.
- La definición previa de los objetivos que se pretenden (en consonancia con las posibilidades de los educandos) y la adecuada preparación, selección y secuenciación de los contenidos concretos que se tratarán.

- El conocimiento de diversos recursos educativos aplicables, y la selección y preparación de los que se consideren más pertinentes en cada caso. El uso de recursos educativos adecuados casi siempre aumentará la potencialidad formativa de las intervenciones pedagógicas. En este sentido, **las TIC** pueden contribuir a la realización de buenas prácticas.
- El diseño de una estrategia didáctica que considere la realización de actividades de alta potencialidad didáctica con metodologías de trabajo activas y muchas veces colaborativas. Estas actividades son las que promoverán unas interacciones (entre los estudiantes y el entorno) generadoras de aprendizajes.
- La organización de un sistema de evaluación formativa que permita conocer el progreso de los aprendizajes que realicen los estudiantes, sus logros y sus dificultades, y facilite el asesoramiento y la orientación de la actividad de los estudiantes cuando convenga.

2. **Intervención docente.** A partir de una explicitación de los objetivos y la metodología, se realizará un desarrollo flexible de la intervención educativa con los alumnos, adecuando la estrategia didáctica a las circunstancias coyunturales y a las incidencias que se produzcan. Las interacciones en el aula pueden ser:

- Lineales: exposición del profesor, tutoría o asesoramiento personalizado.
- Poligonales o en red: trabajo en grupos, discusiones entre todos en clase.

3. **Momento pos activo.** Después de la intervención docente, el profesor llevará a cabo una reflexión del proceso realizado, analizando los resultados obtenidos y los posibles cambios a realizar para mejorar la intervención educativa en próximas ocasiones.

La consideración de todos estos aspectos no garantiza la realización de una buena práctica, que en definitiva dependerá también de múltiples factores coyunturales y de la formación, características personales y ánimo del profesor, pero sin duda disponer de una buena estrategia de actuación constituirá una ayuda considerable.

Por otra parte, **el trabajo colaborativo del profesorado** generalmente aportará ventajas apreciables: más posibilidades de incidir en todo el centro y de lograr

cambios necesarios, establecimiento de relaciones de igualdad y apoyo mutuo entre los profesores, contraste de opiniones en un clima de respeto y tolerancia.

También hay que destacar que la realización de buenas prácticas por parte del profesorado obedece a la confluencia de diversos factores, que pueden estar más o menos presentes en cada contexto educativo.

La **matemática recreativa** se concentra en la obtención de resultados acerca de actividades lúdicas y se dedica a difundir de manera entretenida y divertida los conocimientos, ideas o problemas matemáticos.

El juego es sinónimo de recreo, diversión, alboroto, esparcimiento, pero también se juega para descubrir, conocerse, conocer a los demás y a su entorno, ya que preparan al hombre y a algunas especies animales para la vida adulta. Algunos son importantes para la supervivencia de la especie, por lo que se pueden considerar como juegos de tipo educativo.

En el juego humano interviene la función simbólica, la capacidad de hacer servir símbolos y signos para crear contextos, anticipar situaciones, planificar las acciones venideras o interpretar la realidad y favorece el proceso de enculturación y surge de manera natural. Es indispensable para el desarrollo psicomotor, intelectual, afectivo y social, ya que con él se aprende a respetar normas y a tener metas y objetivos.

Característica del juego

- Es libre.
- Organiza las acciones de un modo propio y específico.
- Ayuda a conocer la realidad.
- Permite al ser humano a afirmarse.
- Favorece el proceso socializador.
- Cumple una función de desigualdades, integradora y rehabilitadora.
- En el juego el material no es indispensable.
- Tiene unas reglas que los jugadores aceptan.
- Se realiza en cualquier ambiente
- Ayuda a la educación en niños, jóvenes y adultos
- Relaja el estrés
- Es divertido para todos

**Yincana** es el nombre genérico adaptado gráficamente al español que se da actualmente a los juegos en los que se realizan numerosas pruebas de competición. La palabra *gymkhana* proviene del término hindi y persa *khana* (khāneh en persa), que significa 'lugar de reunión', y de *gend*, que significa 'pelota': *gēdkhāna*, juego de pelota. El significado actual designa un lugar en el que se celebran concursos de habilidad, y al propio concurso.

En el subcontinente indio, y en otros países asiáticos como: Malasia, Tailandia, Birmania y en Singapur, así como en el este de África, *gymkhana* se refiere a un club deportivo y social. En este caso la propuesta de mejora hace referencia a ella como conjuntos de juegos matemáticos en competencia dentro del aula para alcanzar no solo los objetivos propuestos sino también para hacer interesante e irresistible la clase.



CAPÍTULO IV

EJECUCIÓN

DE LA

ACCIÓN

#### IV.1 Visita a aulas de clases.

Universo: 22 docentes aula.

Población: 10 docentes de secundaria

Muestra: 1 docente de matemática de 8vo grado.

La visita 1, fue la visita inicial, me permitió diagnosticar cómo se encontraba el docente al iniciar mi investigación y por tanto saber en qué aspectos de la asesoría pedagógica se necesitaría fortalecer, es mi punto de partida.

La visita 2, demuestra el nivel de avance del docente en su quehacer cotidiano, durante el proceso de las asesorías y capacitaciones brindadas.

Finalmente, la visita 3 y última, indica el avance obtenido después de la intervención.

La visita a aula contempla los siguientes parámetros: Funciones didácticas, Relaciones afectivas, Actividades de los estudiantes y Evaluación del aprendizaje del álgebra. Cada una de ellas tiene sus propios aspectos a observar.

A continuación mostraré los resultados de las visitas a aulas por cada parámetro.

Aspecto observado	Primera visita	Segunda visita	Tercera visita
Funciones didácticas	Regularmente revisa la tarea explora los saberes y lee el indicador que espera alcanzar	El docente revisa las tareas casi siempre a todos los estudiantes, regularmente indaga sobre lo que saben y explica los objetivos de la clase. Ha mejorado su práctica.	Siempre revisa la tarea y explora los conocimientos de los jóvenes, conversa sobre el objetivo del tema del día de clases.
Actividades de los estudiantes.	Los estudiantes son pasivos en	Hay trabajo de equipo y de alumnos monitores de forma	Los alumnos monitores desempeñan apropiadamente su papel, el

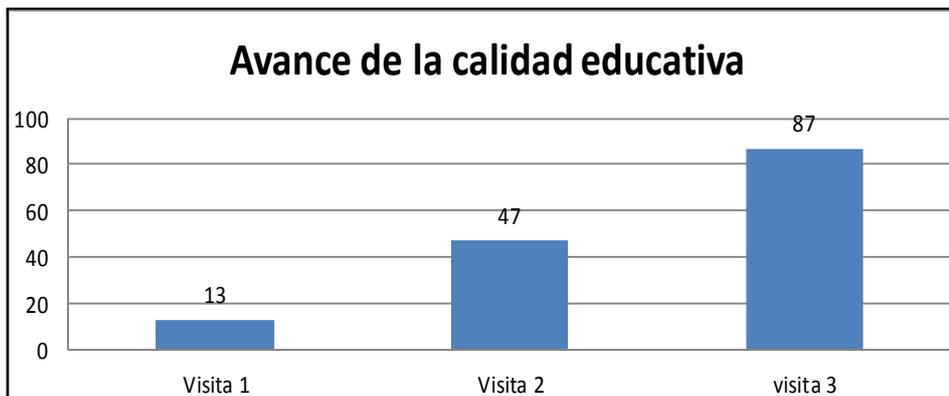
	su mayoría.	regular. Los estudiantes muestran curiosidad la que es atendida por la docente.	docente facilita regularmente el rol activo de los estudiantes.
Relaciones afectivas.	El maestro interviene en los conflictos entre estudiantes e incentiva valores como el respeto y la tolerancia.	El maestro facilita que los estudiantes le den respuesta a su problemática, se comunica con ellos, los escucha y toma en cuenta sus ideas.	Las relaciones han mejorado, pues se observa comunicación interactiva entre docentes y estudiante casi todo el tiempo.
Evaluación del aprendizaje del álgebra.	Regularmente evalúa la clase con preguntas orales.	Casi siempre evalúa con ejercicios prácticos y preguntas orales la clase.	Casi siempre evalúa con todos los estudiantes haciendo uso de ejercicios prácticos y preguntas orales.

A continuación mostraré los resultados de las visitas a aulas por cada parámetro de forma cuántica, es decir cada aspecto contiene el puntaje obtenido por el docente a la hora de ser observados en el aula de clases. Los valores usados son: No adecuado: 1 punto Mínimo, 2 puntos regular, 3 puntos bueno, 4 puntos muy bueno y 5 puntos excelente. Y las abreviaturas usadas en el cuadro de análisis son: 1v: primera visita; 2v: segunda visita; 3v: Tercera visita.

Aspecto observado	1v	2v	3v
<b>Funciones didácticas</b>			
Revisa tarea. Toma asistencia y organiza el aula.	2	3	5

Parte de los conocimientos previos de los estudiantes	0	2	4
Da a conocer el objetivo de la clase especificándolo.	3	4	5
<b>Estrategias para el álgebra</b>			
Uso de pizarra.	5	2	2
El docente usa material didáctico: libros, folletos	0	2	4
El docente es investigativo	1	3	5
Realiza juegos didácticos algebraicos.	0	2	4
El docente promueve la creación de ejercicios y problemas	0	2	4
El docente hace preguntas que provocan reflexión, los deja pensar.	0	2	4
Motiva y permite la inferencia y la curiosidad.	0	2	5
El docente promueve que los estudiantes formulen preguntas	0	1	4
<b>Actividades de los estudiantes.</b>			
Se observa trabajo en pareja, tríos, equipo y monitores	0	2	5
Los estudiantes participan en juegos y dinámicas	0	2	4
Los/las estudiantes son constructores de su propio aprendizaje donde el docente facilita el aprendizaje.	0	1	4
Los estudiantes expresan curiosidad, preguntan e indagan.	0	4	5
Los estudiantes trabajan en equipo, tríos, parejas, frecuentemente fomentando los valores de ayuda mutua y solidaridad.	0	2	4
Los monitores desempeñan la función de facilitador.	0	2	4
El maestro atiende las necesidades individuales.	0	3	5
<b>Evaluación</b>			
Se observa evaluación continua en clase.	1	3	5
El docente evalúa la clase con todos los estudiantes a través de preguntas orales y ejercicios prácticos relacionados con el tema.	1	3	5
Total de cada visita.	13p	47p	87p

Es notable el avance obtenido por el docente y estudiantes durante y después de la intervención. A continuación presentamos una gráfica para hacer más observable el hecho.



## IV.2 Planes de Capacitación a Docente.

Para dar respuesta a la necesidad del docente me propuse tres capacitaciones. A continuación cada plan con su evaluación.

### TALLER N° 1: Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado.

**Objetivo:** Reflexionar sobre cómo están comprendiendo actualmente los estudiantes en el aprendizaje del álgebra, que nos permita incentivar en los maestros/as al cambio de un nuevo modelo y de estrategias.

Fecha: febrero 2010.

Facilitadora: Rosalba Amparo Palacio Rodríguez

Nº	Contenido.	Actividad/ metodología	Recursos
1	¿Cómo aprendí?	En conversación con el docente, reflexione sobre: Recuerdas tus maestros de secundaria. ¿Quiénes te impartieron matemáticas en la secundaria? ¿Recuerdas como aprendiste álgebras? ¿Cómo te enseñó álgebra tu maestro? ¿Sentiste fácil o difícil el aprendizaje del algebra? ¿Cómo enseña álgebra? ¿Crees que para los estudiantes es fácil? .	Lápiz Papel Espacio físico y mobiliario
2	¿Cómo enseñó?	¿Qué pasos usa para dar tu clase de álgebra? ¿Qué estrategias aplica? ¿Qué materiales usas? ¿Cuál es el enfoque que aplicas para enseñar matemáticas? ¿Cuál es el modelo aplicado en tu clase de matemáticas?	Lápiz Papel Espacio físico y mobiliario.

3	Método Apropiativo	¿Qué entiende por método? ¿Qué método conoces en educación? ¿Qué método usas en tu clase de matemáticas? Breve explicación sobre el método Apropiativo y su importancia en el aula de clase.	Papelógrafo Marcadores Folletos sobre el método Apropiativo.
4	Enfoque resolución de problemas	¿Qué enfoques educativos conoce? ¿Qué enfoques aplicas al impartir matemáticas? ¿Sabes de qué trata el enfoque de resolución de problemas? Conversatorio sobre de la importancia del enfoque resolución de problemas en la clase de matemáticas.	Papelógrafo Marcadores Folletos sobre el enfoque de resolución de problemas.
5	Compromiso	En base a la reflexión, adquiere compromiso personales que mejoren su rol docente y cognición matemáticas.	Hojas de colores

### Evaluación del evento

#### Logros:

- ✓ El Profesor reflexiona sobre cómo están comprendiendo el álgebra actualmente estudiantes de octavo grado.
- ✓ El encuentro incentivó al maestro al cambio de un nuevo modelo de comprensión algebraica (modelo Apropiativo).
- ✓ El docente se comprometió a aplicar el modelo Apropiativo y el enfoque de resolución de problemas.

#### Dificultades:

- ✓ Ninguna relevante.

Sugerencias:

- ✓ El docente solicita apoyo para aplicar en las aulas de clases el modelo Apropiativo y el enfoque de resolución de problemas.

**TALLER N°2: Sugerencias de estrategias metodológicas a aplicar en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado.**

**Objetivo:** Crear en conjunto con el docente estrategias metodológicas interactivas en el álgebra de octavo grado con el método Apropiativo y el enfoque de resolución de problemas.

Centro Educativo: Ángela Moreira Medina.

Fecha: febrero 2011.

Facilitadora: Rosalba Amparo Palacio Rodríguez.

Nº	Contenido.	Actividad/ metodología	Recursos
1	10 tips para enseñar matemáticas en secundaria.	Saberes previos. Conversatorio sobre la palabra <b>tips</b> y la importancia del juego en el aprendizaje del álgebra. Sugiera algunas recomendaciones prácticas que se pueden aplicar en la clase de álgebra. Lo que se le debe de quedar al docente es que la clase sea irresistible es decir motivada, promover el trabajo en equipo, Calidad antes que cantidad (calidad en lo	Paleógrafo, marcadores, papeles de colores y sellador

		que enseña y no la cantidad de lo que se intenta enseñar por cumplir la programación), Enseña y modela el proceso de pensamiento y resolución, Menos calificación y más crítica constructiva, creación de problemas, incentivar la imaginación mediante cuentos matemáticos, realizar reforzamiento escolar, trabajar con las emociones, no premiar ni elogiar injustamente.	
2	Juegos tradicionales.	Valore mediante la práctica la importancia de los juegos tradicionales tales como: piedra-papel-tijera, la hormiguita, equis ceros, no te enojés, tablero, domino, entre otros.  Realizamos en conjunto juegos tradicionales para modelar como se hace y en que contenidos algebraicos aplicarlos.	Semillas, Papel, Lápiz
3	Construyendo un muro.	De forma práctica construimos un muro basándonos en la información de la guía de trabajo	Guía de trabajos
4	La gimkana de matemáticas	Jugamos a la gimkana de forma lúdica para ejecutarlo en el aula de clase haciendo énfasis en la regla del juego y los contenidos algebraicos que se aplican	Papel, Lápiz Guía de trabajo 28 tarjetas con enunciados, la tabla con las frases, Reglas del juego.
5	Aprendizaje basado	Mediante la lectura y el análisis del	Folleto con

	en problemas	folleto resolvemos problemas de la vida cotidiana. Experimente la importancia de analizar el problema dado y el enseñar a analizar con lenguaje matemáticos.	información científica y problemas.
--	--------------	---	-------------------------------------

### Evaluación de la Capacitación.

#### Logros:

- ✓ Excelente asistencia, participación e integración del docente al evento.
- ✓ Dinamismo en la ejecución de las actividades.
- ✓ El docente consideraron el tema de gran valor en la práctica laboral y se comprometiéndose con él mismo a hacer cambios positivos para hacer el aprendizaje más agradable e interesante.
- ✓ Los participantes mostraron: comunicación, participación, humor y atención.
- ✓ El participante valoró de excelente la metodología del taller, el tema y la científicidad con la que se desarrolló
- ✓ De forma activa, aplica la técnica de cómo hacer preguntas y clarificar dudas, así como, algunas acciones encaminadas a la motivación de la comprensión del álgebra.

#### Dificultades:

- ✓ Ninguna relevante.

#### Observación:

- ✓ Aunque hubo buena puntualidad, la capacitación se extendió casi una hora más, debido a que estábamos absortos con el tiempo.

Sugerencias:

- ✓ Que hayan más capacitaciones de este tipo.

**TALLER N°3: Sugerencias de planificación didáctica a aplicar en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado.**

**Objetivo:** Crear en conjunto con el docente la planificación didáctica operativizando las estrategias metodológicas interactivas en el álgebra de octavo grado en la resolución de problemas y ejercicios con el método Apropiativo y con enfoque de resolución de problemas.

Centro Educativo: Ángela Moreira Medina. Fecha: febrero 2012.

Facilitadora: Rosalba Amparo Palacio Rodríguez.

Nº	Contenido.	Actividad/ metodología	Recursos
1	Generalidades sobre planificación	Dialogo sobre ¿Qué es planificación? ¿Qué instrumentos y materiales utilizamos al planificar? ¿Qué importancia tiene la planificación? ¿Qué debemos tomar en cuenta a la hora de planificar? ¿Cómo la cumple? ¿Qué criterios debe de contener la planificación? ¿Qué importancia tiene el dominio científico a la hora de desarrollar el plan de clase? ¿Crees que es importante en tu rol de docente adquirir mayor científicidad en el área de matemáticas? ¿Por qué?	Papelógrafo, marcadores y sellador

2	¿Cómo planificar?	En conjunto con el docente y utilizando todos los instrumentos y materiales, las particularidades del centro y las individualidades de los estudiantes planificamos un contenido sobre Funciones (Concepto, Notación, Propiedades y Grafica). Tome como ejemplo lo planificado.	Programación, programa, cuadernos, lápiz, libros de álgebras o fundamentos de matemáticas de octavo grado, Folletos, Cartulina, Papel, cuadriculados, Marcadores y Regla.
3	Evaluación	Prepara un plan de clase siguiendo los pasos aprendido hoy	

### Ejemplo de Plan de clase

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del docente:

Ficha didáctica numero:

Componente: Matemáticas

Grado: \_\_\_\_\_

Nombre de la unidad: funciones

Número de la unidad: V

Contenido:

- Funciones
  - Función
  - Concepto

- Notación
- Propiedades
- Gráfica.

### **Indicadores de logros**

Interpreta y grafica situaciones que representan funciones y sus propiedades.

### **Materiales**

- ✓ Folletos
- ✓ Cartulina
- ✓ Papel cuadriculado
- ✓ Marcadores
- ✓ Regla

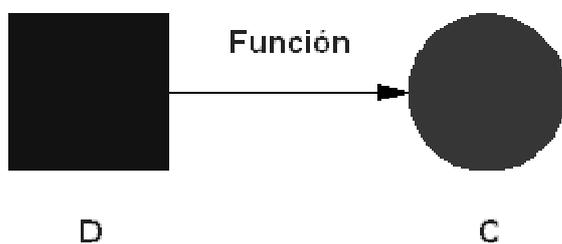
### **Actividades Iniciales**

- Indagar los conocimientos previos que tienen los (as) estudiantes, necesarios para el desarrollo de las actividades propuesta.
- Explicación de la lección de hoy, estarán graficando algunos datos en hojas de papel larga.

### **Actividades de Desarrollo**

1. Describir el concepto de función y su notación relacionándolos con los conocimientos previos.

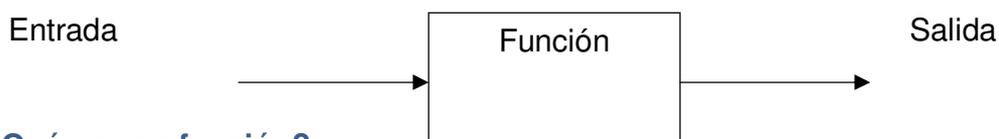
Una función es una regla de correspondencia entre dos conjuntos de tal manera que a cada elemento del primer conjunto le corresponde uno y sólo un elemento del segundo conjunto.



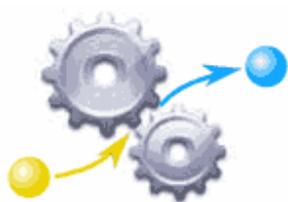
Al primer conjunto (el conjunto D) se le da el nombre de dominio. Al segundo conjunto (el conjunto C) se le da el nombre de contra dominio o imagen.

Una función se puede concebir también como un aparato de cálculo. La entrada es el dominio, los cálculos que haga el aparato con la entrada son en sí la función y la salida sería el contra dominio.

Esta forma de concebir la función facilita el encontrar su dominio.



### ¿Qué es una función?



Una función es como una máquina: tiene una entrada y una salida.

Y lo que sale está relacionado de alguna manera con lo que entra.

Pero no vamos a ver funciones concretas... ahora vamos a ver la idea general de una función.

### Nombres

Primero, es útil darle un nombre a una función. El nombre más común es "**f**", pero puedes ponerle otros como "**g**"... o hasta "*mermelada*" si quieres.

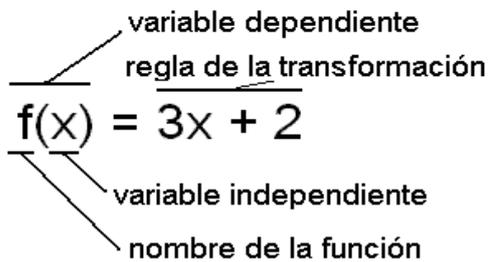
Y también está bien darle nombre a lo que se va adentro de la función, se pone entre paréntesis ( ) después del nombre de la función:

Así que  $f(x)$  te dice que la función se llama "**f**", y "**x**" se pone dentro. Y normalmente verás lo que la función hace a la entrada.

### Notación de la función

La notación de la función es una manera de escribir función que aclara el nombre de la función, de las variables independientes, de las variables dependientes, y de la regla de la transformación.

En el ejemplo a la derecha,  $f(x)$  es la variable dependiente,  $f$  es el nombre de función,  $x$  es la variable independiente,  $y = 3x + 2$  es la regla de la transformación.



### Propiedades de las funciones

Una función inyectiva,

Una función  $f$  es inyectiva, si y sólo si, para todo  $a, b$  en el dominio de  $f$ , si  $f(a)=f(b)$

Entonces  $a=b$

*Funciones invertible*

Una función  $y = f(x)$  inyectiva admite una función inversa, que se denota  $f^{-1}$ , donde el dominio de esta función es el recorrido de  $f$ . La inversa de  $f$  se define:

$$f^{-1}(x) = y \Leftrightarrow f(y) = x$$

*Otras propiedades, de las funciones reales*

*Funciones par e impar*

• Una función  $f$  es una función par cuando cumple  $f(-x) = f(x)$ , para todo  $x \in \text{Dom}(f)$ .

Nota.  $F$  es par si y sólo si, la gráfica de  $f$  es simétrica respecto del eje  $Y$ .

• Una función  $f$  es impar si cumple  $f(-x) = -f(x)$ , para todo  $x \in \text{Dom}(f)$ .

Nota.  $F$  es impar si y sólo si, la gráfica de  $f$  es simétrica respecto del origen.

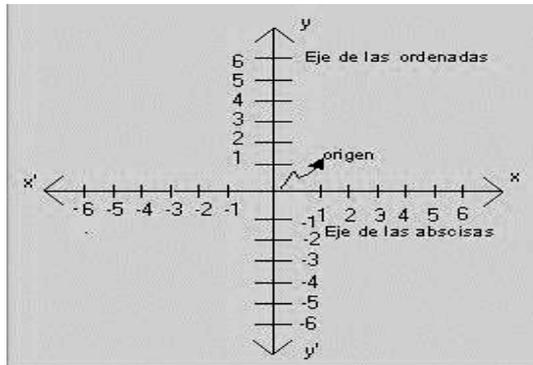
### Gráfica

Plano cartesiano

El plano cartesiano está formado por dos rectas numéricas, una horizontal y otra vertical que se cortan en un punto. La recta horizontal es llamada eje de las abscisas o de las equis ( $x$ ), y la vertical, eje de las ordenadas o de las yes, ( $y$ ); el punto donde se cortan recibe el nombre de origen.

El plano cartesiano tiene como finalidad describir la posición de puntos, los cuales se representan por sus coordenadas o pares ordenados. Las coordenadas se forman asociando un valor del eje de las "X" y uno de las "Y", respectivamente, esto indica

que un punto se puede ubicar en el plano cartesiano con base en sus coordenadas, lo cual se representa  $P(x, y)$

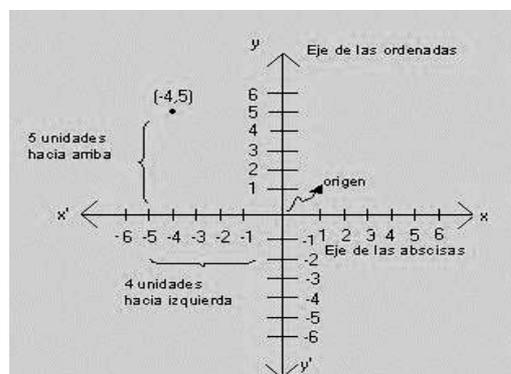


Para localizar puntos en el plano cartesiano se debe llevar a cabo los siguientes procedimientos:

1. Para localizar la abscisa o valor de  $x$ , se cuentan las unidades correspondientes hacia la derecha si son positivas o hacia a izquierda si son negativas, a partir del punto de origen, en este caso el cero.
2. Desde donde se localiza el valor de  $x$ , se cuentan las unidades correspondientes hacia arriba si son positivas o hacia abajo, si son negativas y de esta forma se localiza cualquier punto dadas sus coordenadas.

### Ejemplos:

Localizar el punto  $A(-4, 5)$  en el plano cartesiano. Este procedimiento también se emplea cuando se requiere determinar las coordenadas de cualquier punto que esté en el plano cartesiano.



## **2- Problema**

El entrenador Pérez servirá de anfitrión de un torneo de baloncesto la próxima temporada. En temporada anterior, ha notado que se ha precisado de tres percheros de baloncesto por cada cuatro equipos. Él piensa que podrá tener alrededor de veinte equipos por temporada entrante. ¿Cuántos percheros deberá tener para el torneo?

## **3-Explora el problema**

Los estudiantes estarán trabajando en grupo, utilizando el folleto instrucciones grupales.

“supervisa los grupos mientras trabajan”.

## **4- Explica el problema**

Al cabo de 15 minutos pedir a los grupos que explique su gráfica.

## **5- Elabora el problema**

Pedir a los grupos que compare su respuesta con sus preguntas. Si los estudiantes notaron que sus líneas fueron al origen, infórmales que también es una razón. Consideramos que esas cantidades tienen una variación directa. Su representación lineal siempre incluye (0,0).

Nota: si los grupos han trazados líneas a través de los puntos que graficará, el número de equipos y colgadores de baloncesto es infinito. El entrenador Pérez podría utilizar la gráfica para predecir el número de colgadores a necesitar para cualquier número de equipos.

## **Actividades de Culminación**

### **Preguntas**

¿Qué notas en tu gráfica?

¿Si tu gráfica es lineal y representa todos los equipos que el entrenador Pérez podría tener?

¿Cuál es el número de equipos que él puede tener?

¿Cuál es el total de colgadores de baloncesto que él podría tener basado en la gráfica que has trazado?

¿De qué utilidad sería la gráfica en el entrenador Pérez?

## **Actividades de Evaluación**

Pide al estudiante que utilice una rúbrica para notar sus esfuerzos en la columna apropiada.

Conducción de proeficiencia matemática.	Muy cierto	Más o menos cierto	No es cierto
<b>Entrenamiento Conceptual:</b> No tuvimos problemas entendimos la variación directa.			
<b>Fluidez Procedimental:</b> Hicimos todas las operaciones con precisión.			
<b>Desempeño Estratégico:</b> Fuimos capaces de identificar seis puntos.			
<b>Razonamiento Adaptativo:</b> Cambiamos al menos una vez nuestras estrategias.			
<b>Disposición Productiva:</b> Nunca desestimo de buscar unas estrategias.			

### Tarea

- 1) Hacer un problema parecido en nuestra vida cotidiana.
- 2) Determinar las coordenadas del punto M. Las coordenadas del punto M son (3,-5).

CAPÍTULO V  
PROPUESTA  
DE  
MEJORA



## **V.1 Capacitaciones**

Los tres programas de capacitación aplicados en el centro, son a la vez, una propuesta de mejora, que sensibiliza y motiva la actuación del docente. Facilita operativamente la adquisición de nuevos conocimientos y el fortalecimiento de los que ya se tiene.

Remitimos entonces los programas de capacitación presentados en el capítulo anterior.

Debido a la importancia del juego propongo las siguientes estrategias:

1. 10 tips para enseñar matemáticas en secundaria
2. Juegos tradicionales (La hormiguita, La escoba)
3. Ginkanas de matemáticas
4. Construyendo un muro
5. Aprendizaje basado en problemas

## V.2 Diez Tips para enseñar matemáticas en secundaria

- 1. Haz que el contenido sea irresistible.** La principal pregunta que surge en un estudiante cansado y desmotivado es: ¿Para qué estudio algo que no voy a utilizar nunca? Tu deber como docente es demostrar para qué les va a servir lo que están aprendiendo y cómo pueden ponerlo en práctica. **Con un poco de investigación y planeamiento podemos descubrir cuáles son los temas de actualidad que pueden interesar a los alumnos.** Por poner un ejemplo, aprovechando el tema de las olimpiadas se puede introducir el estudio de los ángulos, investigando en qué ángulo debe viajar la jabalina para llegar más lejos. **O sea, sacar las matemáticas del libro y aplicarlas a un tema de interés.**
- 2. No premies a tus estudiantes con dulces**(O stickers, o demás tipos de premios) No hay por qué dar la idea de que las matemáticas son tan aburridas que debes motivarlos con un premio. Si sigues el tips número 1 no necesitarás motivarlos con dulces.
- 3. Crea y promueve el trabajo en equipo.** Los alumnos que gustan más de la materia pueden ser de mucha ayuda para explicar y ayudar personalmente a sus compañeros.
- 4. Calidad antes que cantidad.** Es preferible dejar menos trabajos y tareas que tengan mayor importancia en cuanto al aprendizaje y práctica del contenido. Mucho trabajo sin sentido solo logrará cansar al alumno.
- 5. Enseña y modela el proceso de pensamiento y resolución.** Algunas veces podemos caer en la tentación de dar las respuestas, o valorar más al alumno que llega a ellas sin explicar cómo lo hizo. Es más importante que todos sean capaces de lograr un entendimiento del proceso, aunque la respuesta no sea exacta.
- 6. Menos calificación y más crítica constructiva.** Al alumno le sirve más una explicación de en qué se equivocó y cómo puede enmendar el error, que una simple calificación.
  - a. Invierte la forma de pensar.** Un excelente ejemplo de este tips se da con los problemas, en vez de darle 100 problemas para que aprendan a resolverlos, pídeles que creen 10 problemas sacados de situaciones

cotidianas personales. Al tener que crear el problema a partir de la solución les será mucho más sencillo entender el proceso.

7. **Cuenta cuentos.** Los cuentos son una excelente forma de atraer la atención de los alumnos, además sirven de background<sup>13</sup>(comodín) para cualquier operación matemática, dándole sentido.
8. **Programa tutorías semanales** a los alumnos menos aventajados antes de las evaluaciones. (vertip 3)
9. **Trabaja con las emociones.** Pregunta cómo se sienten sobre la clase de matemáticas, es normal que a algunos les aburra y a otros les guste. **Lo importante es escuchar dónde está la mayoría**, algunos días puede que estén más cansados y otros días más animados. **Tu plan de clase puede adaptarse a sus emociones**, si están aburridos, intentar una actividad que les pueda divertir más; si están cansados, poner menos trabajo o aprovechar para poner en práctica el tips 8, etc.

---

<sup>13</sup>Normalmente solemos referirnos con esta palabra a toda tarea o trabajo que se realiza en segundo plano, es decir, algo que se está llevando a cabo con una prioridad baja. Suelen usarla los sistemas operativos multitarea (porque claro está, nunca se podrá estar realmente trabajando con dos programas al mismo tiempo); de esta forma otras tareas con una prioridad más alta utilizarán más recursos, etc... Otro ejemplo de "background", es aquella parte de la memoria que se utiliza para programas auxiliares y demás que actúan como ayuda de una aplicación principal o base.

### V.3 Juegos tradicionales

**La hormiguita** es un juego de lápiz y papel, donde un poco de azar y estrategia se presentan, se juega sobre una hoja de papel, a modo de tablero, por dos o más jugadores; quizás hasta cuatro, dependiendo de las características del papel ya preparado como una matriz en forma de cuadrículado; o sea que se dibuja un punto por cada esquina de lo que será un cuadro. Los puntos en forma de cuadrícula deben ser, proporcional a la cantidad de participantes, suficientes que permita a todos jugar para hacerlo divertido, pues el objetivo es el de completar cuadritos escribiendo la letra inicial de su nombre, y así reclamar la mayor cantidad de éstos posibles sobre el papel. Así que en cada jugada, de forma alternada, un jugador unirá dos puntos consecutivos horizontal o vertical; los cuadritos se van formando lado por lado, línea por línea, y las líneas diagonales no son permitidas en el juego.

Cuando un jugador forma con estas líneas un cuadrado, se anota éste, escribiendo una inicial en el centro o marcándola con un color distintivo. Después de formar un cuadrado se está obligado a seguir jugando. El jugador que se haga con más cuadrados gana la partida.

Se puede jugar con cualquier tamaño de tablero, pero el más común y que más se ha estudiado es el de 5 por 5 puntos.

Es un juego de estructura matemática. Según la teoría de juegos puede clasificarse como un juego simétrico, secuencial, de suma cero de información perfecta.

En Estado Unidos se le conoce como "*dots and boxes*" (puntos y cuadros), en Argentina es conocido como "el juego de los cuadraditos", en España como "el juego de los cuadritos", y en Colombia se le conoce como "palo quemado" y es popularmente utilizado para matar el tiempo en el colegio. Una versión similar se juega en Ecuador y se le denomina "galleta". En Panamá es conocido como "pollito". En Guatemala se le conoce como "totito chino". En Chile es conocido como "el punto", "los puntitos" o "la jarcor". En Uruguay se le conoce como "ceritos". Existe una variación en Bolivia la cual se juega en un tablero a manera de una Cruz Andina bastante compleja, dependiendo del número de jugadores y/o tiempo que se quiera jugar. También es llamado el "juego de los cuadraditos locos" en el internet aparece como timbiriche, pero en Nicaragua lo conocemos como hormiguita.

#### V.4 La Gimkana de Matemáticas (Nivel: 1º Medio)

Aprendizaje: Traducen al lenguaje algebraico relaciones cuantitativas en las que utilizan letras como incógnitas. Resuelven problemas que involucran ecuaciones de primer grado con una incógnita

Material:

- 28 tarjetas con enunciados.
- La tabla con las frases.

Reglas del juego para cuatro, cinco o seis jugadores.

- Se puede jugar individualmente o en equipos de dos.
- Se reparten cinco tarjetas a cada equipo.
- Se entrega a cada equipo una hoja con la tabla de las frases.
- Cada equipo debe primero traducir las frases a su expresión simbólica, simplificando al máximo las expresiones, y después resolver las preguntas que aparecen en sus cinco tarjetas.
- Gana el equipo que acaba primero y de forma correcta sus cinco preguntas

Presentación:

Este año, se realizó una gimkana en el colegio. En la primera fase quedaron para la segunda fase 14 alumnos y alumnas: Daniel, Ana, Rafael, Pablo, Sergio, etc.: Todos habían sacado unas puntuaciones muy buenas en la primera parte, pero los profesores de matemáticas somos muy despistados y las hemos perdido. Sólo recordamos que:

Frase	Expresión	Expresión reducida
Ana tenía $x$ puntos.	$x$	
Isabel, el doble de Ana menos 100 puntos.		
A Pablo le faltaban 500 puntos para alcanzar a Isabel		
Sergio consiguió el triple de Ana más 300 puntos.		
Lo de Pilar menos lo de Isabel es 3 veces lo de Ana. Pilar tuvo entonces:		

Marta tuvo la quinta parte de lo de Pilar.		
A Rafael le faltan 1000 puntos para tener lo de Sergio.		
Si a Raquel le quitase Ana Belén 500 puntos, tendría como Ana. Raquel tiene:		
Patricia tiene dos veces los de Raquel, más 100 puntos.		
Juntas, Teresa y Patricia, suman tres veces lo de Ana. Teresa tiene:		
Daniel obtuvo la tercera parte de Sergio más 2000 puntos.		

## V.5 Construyendo un muro

Este juego se puede aplicar en el aula previa planificación conforme a la programación del tepce, además, que lleva implícito el enfoque Apropiativo con la estrategia de resolución de problema Ejemplo:

Antonio tiene un terreno grande que quiere dividir en dos partes. Para esto tiene que construir un muro. En el primer día de construcción usó de los adobes que tenía; en el segundo día usó de los adobes que tenía. Entonces contó los adobes que le quedaban para usar en el tercer día y eran 55. ¿Cuántos adobes tenía cuando comenzó a construir el muro?

Resolución:

### **Paso 1: Comprende el problema.**

- ¿Qué pide el problema?

La cantidad de adobes que tenía al comenzar a construir el muro.

- ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema?

Antonio tiene cierta cantidad de adobes.

En el primer día utiliza de esa cantidad.

En el segundo día utiliza de esa cantidad.

Le quedan 55 de adobes para el tercer día.

### **Paso 2: Elabora un plan.** Utilizar una ecuación.

Total de adobes:  $x$

Adobes utilizados en el primer día:  $3/8x$

Adobes utilizados en el segundo día:  $1/6 x$

Adobes utilizados en el tercer día: 55

El total de adobes es igual a la suma de los adobes utilizados cada día:

$$3/8x + 1/6 + 55 = x$$

Paso 3: Ejecuta el plan.

Plan A:

Fracción que representa la cantidad de adobes utilizados en el primer y segundo día

$$3/8 + 1/6 = 9/24 + 4/24 = 13/24$$

Fracción que representa la cantidad de adobes utilizados el tercer día:

Plan B:

Resolviendo la ecuación que hallamos en el paso anterior:

Plan B:

Resolviendo la ecuación que hallamos en el paso anterior:

$$\frac{3}{8}x + \frac{1}{6}x + 55 = x$$

$$x = \frac{3}{8}x + \frac{1}{6}x + 55$$

$$x - \frac{3}{8}x - \frac{1}{6}x = 55$$

$$(1 - \frac{3}{8} - \frac{1}{6})x = 55 \text{ Propiedad asociativa}$$

$$(\frac{24}{24} - \frac{9}{24} - \frac{4}{24})x = 55 \text{ Homogenizando las fracciones}$$

$$\frac{11}{24}x = 55$$

$$11x = 55 \cdot 24$$

$$x = \frac{1320}{11}$$

$$x = 12$$

## V.6 Las estrategias en la resolución de problemas.

Para resolver problemas, necesitamos desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones. Este mecanismo ayuda en el análisis y en la solución de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados.

Es importante que los estudiantes perciban que no existe una única estrategia, ideal e infalible de resolución de problemas. Así mismo, que cada problema amerita una determinada estrategia y muchos de ellos pueden ser resueltos utilizando varias estrategias. Algunas de las que se pueden utilizar son:

### **-Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error):**

Consiste en elegir soluciones u operaciones al azar y aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones hasta encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible. Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.

### **- Resolver un problema similar más simple:**

Para obtener la solución de un problema muchas veces es útil resolver primero el mismo problema con datos más sencillos y, a continuación, aplicar el mismo método en la solución del problema planteado, más complejo.

### **- Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla:**

En otros problemas se puede llegar fácilmente a la solución si se realiza un dibujo, esquema o diagrama; es decir, si se halla la representación adecuada. Esto ocurre porque se piensa mucho mejor con el apoyo de imágenes que con el de palabras, números o símbolos.

### **- Buscar regularidades o un patrón:**

Esta estrategia empieza por considerar algunos casos particulares o iniciales y, a partir de ellos buscar una solución general que sirva para todos los casos. Es muy útil cuando el problema presenta secuencias de números o figuras. Lo que se hace, en estos casos, es usar el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.

### **- Trabajar hacia atrás:**

Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema implica un juego con números. Se empieza a resolverlo con sus datos finales, realizando las operaciones que deshacen las originales.

**- Imaginar el problema resuelto:**

En los problemas de construcciones geométricas es muy útil suponer el problema resuelto. Para ello se traza una figura aproximada a la que se desea. De las relaciones observadas en esta figura se debe desprender el procedimiento para resolver el problema.

**- Utilizar el álgebra para expresar relaciones:**

Para relacionar algebraicamente los datos con las condiciones del problema primero hay que nombrar con letras cada uno de los números desconocidos y en seguida expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones, las que deben conducir a escribir la expresión algebraica que se desea.

Las fases básicas que son necesarias para promover aprendizajes complejos, se manifiestan en:

1. Expresar las visiones que se posee de la situación problemática.
2. Definir una posición.
3. Definir en conjunto el proyecto (finalidad, objetivos, producto).
4. Ejecutar el proyecto (inventariar recursos y condiciones, realizar el plan de acción, analizar los obstáculos previsibles, determinación de las formas de resolver, planificar el tiempo).
5. Actuar y participar.
6. Comunicar resultados (muestras del producto).

# CAPÍTULO VI

# ANÁLISIS FINAL



## VI .1 Conclusiones

Una vez finalizada ésta investigación-acción, considero que fue todo un éxito pues cumplí con lo programado y he llegado a las siguientes conclusiones:

- Un diseño didáctico, elaborado a partir de las metodologías activas-participativas, contribuye a la formación de hábitos de estudios para el discente.
- El modelo “Apropiativo” enfoque “Resolución de problemas” motiva al alumno a interactuar atractivamente con el álgebra, facilitando así el desarrollo armónico de la clase, alcanzando indicadores de logros y por ende adquirir la competencia propuesta en el programa de estudio.
- Mediante la aplicación de estrategias interactivas con el método Apropiativo del enfoque resolución de problemas, las capacitaciones brindadas al docente y a la intervención oportuna de esta investigación, el rendimiento académico del segundo semestre de octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina se incrementó en un 31% comparando el 2010 con 2013, es decir, durante el proceso investigativo.
- La importancia del autodidactismo, la empatía, la científicidad del docente empírico en secundaria, la inclusión de las estrategias interactivas del álgebra. Es necesaria para elevar la calidad educativa, misma que depende de la respuesta de los objetivos que responden a las necesidades y demandas de la sociedad, permitiendo el alcance de valores formativos como la convivencia y de habilidades y destrezas.
- La motivación en el aula de clase despertó el interés de los estudiantes por adquirir y ampliar conocimientos del estudio del álgebra.
- El encasillamiento fiel en el cumplimiento del tiempo de la programación como paradigma del docente fue sustituido por la Calidad antes que cantidad y por ende hoy desarrolla las competencias que establece el (MINED) para el estudio del álgebra en el programa de octavo grado.
- Las estrategias de enseñanza-aprendizaje propuestas obligan al docente a impartir la clase de forma activa-participativa, y a los alumnos a enamorarse del maravilloso mundo del álgebra, Por eso, insto a mis colegas docentes en aplicarlas.

## VI .2 Recomendaciones

- Al Ministerio de Educación
  1. Capacitar en la implementación de nuevas y atractivas estrategias metodológicas, enfoque resolución de problemas con el modelo Apropiativo.
  2. Fortalecer el conocimiento del álgebra del octavo grado, aunando esfuerzos con instituciones educativas.
  3. Dotar de material fungible y de recursos didácticos como: libros de textos, álgebra, folletos entre otros que contribuyan a las mejoras educativas.
  4. Enriquecer la biblioteca con los libros actualizados que se le presten a los estudiantes en la hora de clase.
    - A la universidad
      1. Profundizar el estudio y dominio del álgebra en los docentes.
      2. Crear una asignatura que trate de la didáctica del álgebra.
        - A la dirección del colegio Ángela Moreira Medina
          1. Gestionar ante las autoridades correspondientes un aula TIC.
          2. Sea flexible en la ejecución de la programación, pues si no tenemos cimientos sólido no podemos avanzar en calidad educativa, mismo que la libertad de elegir técnicas y estrategias lúdicas más tolerante,
          3. Evitar el empirismo de los profesionales, organizando al personal en su especialidad.
            - A mis colegas maestros
              1. Fortalecer su iniciativa, creatividad y disposición para la aplicación de metodología con enfoque resolución de problemas con el modelo Apropiativo del aprendizaje elevando el análisis de la comprensión de problemas.
              2. Que los estudiantes asuman su rol como tal, convirtiéndose en autodidacta e investigadores, que contribuya a la apropiación del aprendizaje por ende a su formación integral.
                - A los estudiantes universitarios de la especialidad de matemáticas.
                  1. Involucrarse en la formación de los conocimientos metodológicos del estudio del álgebra para ser un ejemplo que despierte en los alumnos el interés en los números.

### **VI .3 Reflexión Final**

Tengo la satisfacción de haber concluido esta monografía y haber contribuido en el desarrollo humano del docente, de los estudiantes y de mí misma, pues he aprendido mucho al haber enseñado.

El impacto obtenido al realizar la prueba diagnóstica y la encuesta me impulsó proyectarme a los discentes y comprobé que desconocen la mayor parte de las aritméticas, las lógicas y el análisis de problemas, por lo que no tienen los cimientos para el estudio del álgebra, sin embargo el enfoque resolución de problemas y el modelo Apropiativo aplicado en la investigación-acción demuestra que si hacemos cambios en nuestra forma de enseñar los estudiantes cambian la visión del álgebra, pero ante todo se eleva la calidad educativa.

Todo esto fue posible al desarrollo de capacitaciones y seguimiento por medio de visitas a aulas, así como a la disposición del docente del centro escolar. Considero que esta investigación acción es una vía apropiada para dar respuesta a la problemática presentada.

En base al terreno de la investigación (álgebra de octavo grado) y a mi campo de acción, puedo decir que si tomamos en cuenta las necesidades reales y relevantes, de los estudiantes lograremos con éxito su formación plena e integral basándonos en el contexto y en el hecho que los alumnos son uno de los pilares fundamentales de la educación como evidencia están los datos de mi investigación que invito a que sea analizada pero sobre todo a ponerse en práctica por el bien común.

## Bibliografías Consultadas

- ✓ *Aguilar, A. bravo, fv, gallegos, H. A, ceron, M & reyes, R. (2009). Algebra. Mexico, D.F.: pretince hall*
- ✓ Baldor, A 2007. Álgebra Mexico, D.F: grupo editorial patria
- ✓ Bloom Benjamín
- ✓ Concepto de metodología
- ✓ Didáctica los procesos de enseñanzas y aprendizaje
- ✓ Documento E. Weintein; A. Gonzales. "Reflexiones acerca del enfoque de la resolución de problemas" Material de apoyo Profesora Ety Paniagua. clase 06-Abril 2010
- ✓ Estrategias didácticas para el aprendizaje
- ✓ Estrategias metodológicas para las enseñanzas de las matemáticas. <http://matclase.pbworks.com/f/JUEGO2.pdf>
- ✓ "Evaluación del aprendizaje" 371.5b9325.
- ✓ Juegos para aprender álgebra
- ✓ Metodología educativa
- ✓ ¿Qué es enseñar?
- ✓ Wikipedia, la enciclopedia libre
  - [www.2minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/?dl\\_id=101](http://www.2minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/?dl_id=101)
  - [www.acreditacion.udistrital.edu.Co/.../estrategias-didacticas-aprendizaje-...](http://www.acreditacion.udistrital.edu.Co/.../estrategias-didacticas-aprendizaje-...)
  - [www.blogdemanuel.bligoo.com.Co/que-es-enseñar](http://www.blogdemanuel.bligoo.com.Co/que-es-enseñar)
  - [www.ceipsanmarcos.foroactivo.com/t133-juegos-para-aprender-algebra](http://www.ceipsanmarcos.foroactivo.com/t133-juegos-para-aprender-algebra)
  - [www.es.wikipedia.org/wiki/Álgebra](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Álgebra)
  - [www.es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje)
  - [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r33282](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r33282)
  - [www.rincondelvago.com/metodologías-educativa.html](http://www.rincondelvago.com/metodologías-educativa.html)

# ANEXOS



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.  
UNAN- León  
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades.  
Departamento de Matemática.

**Plan de reunión de investigadora con docente y estudiantes.**

Local: Colegio Ángela Moreira Medina

Fecha: jueves 24 de febrero 2010.

**Objetivos.**

**General: Establecer** contacto directo con el centro para proponer la idea de trabajo investigativo e intervenir posteriormente.

**Específico:** Contar con el apoyo del docente y las autoridades del centro para la puesta en marcha de nuestra tarea investigativa.

**Agenda**

1. Bienvenida a participantes.
2. Presentación de la investigadora.
3. Presentación del tema y los objetivos de la reunión mediante explicación detallada.
4. Desarrollo. (Mediante un conversatorio).
  - a. Explico cómo se va a realizar el proceso investigativo: antes de la acción, durante esta y después de ella, mediante observaciones de aula, encuesta a estudiantes, entrevista a docente y capacitaciones sobre: "Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado", "Sugerencias de estrategias metodológicas a aplicar en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado", "Sugerencias de planificación didáctica a aplicar en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado".
  - b. Opinión del docente y estudiantes.
5. Acuerdo.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- León

Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Departamento Matemática

**Prueba diagnóstica a estudiantes.**

**Estimado estudiante:**

Soy egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, carrera Matemática Educativa y Computación, les estoy solicitando su valioso aporte en mi trabajo monográfico “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina periodo 2010 a 2013”, la que tiene el propósito constatar si lo estudiantes tienen los conocimientos previos e introductorios sobre el estudio del álgebra de octavo grado. Agradezco tu valiosa contribución.

**Objetivos:** constatar si lo estudiantes tienen los conocimientos previos e introductorio sobre los del estudio del álgebra de octavo grado.

**I. Conteste**

- 1) ¿Qué entiende por álgebra?
- 2) Defina monomio y polinomio
- 3) ¿Qué son funciones para usted?

**II. Complete la ley de los signos**

$$+.- = \quad +.+ = \quad -.- = -.- =$$

**III. Resuelva**

- a)  $4p+9p-8p-64p+72p+8l$
- b)  $7^2 \cdot 7^3 \cdot 7^7$
- c)  $(4Z)(-5Z)(2Z)$
- d)  $(9XYZ)^3$
- e)  $[5m-\{39m-6n+(4n+5n)+55m\}]$
- f)  $8-44+72[96-35-85-\{6+9+15\}]$

**IV. Problema**

La edad entre el profesor y la directora es equivalente a 85 años. La directora es 23 años mayor que el profesor. Encontrar ambas edades.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN- León  
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades  
Departamento Matemática  
**Encuesta a estudiantes.**

**Estimado estudiante:**

Soy egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, carrera Matemática Educativa y Computación, les estoy solicitando su valioso aporte en mi trabajo monográfico “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina periodo 2010 a 2013”, la que tiene el propósito indagar tu disposición en el álgebra. Agradezco tu valiosa contribución.

Edad\_\_\_\_\_

Sexo\_\_\_\_\_

**En esta encuesta se quiere conocer que tanto te gustan las matemáticas.**

1. Te gusta las matemáticas Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
2. ¿Te gustaría aprender del álgebra Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
3. ¿Cómo es la motivación en el aula de clase en el área de matemática?  
a) Aburrida\_\_\_\_\_ b) Entretenida\_\_\_\_\_
4. Cómo considera hasta el momento al álgebra? Fácil\_\_\_\_\_ Difícil\_\_\_\_\_
5. ¿Qué recurso utiliza el profesor para tu aprendizaje?  
a) Libro\_\_\_\_\_ b) Pizarra\_\_\_\_\_ c) Folletos\_\_\_\_\_  
d) Todas las anteriores\_\_\_\_\_ e) Ninguno\_\_\_\_\_
6. ¿Qué conocimiento posee algebraicamente hasta el momento?  
a) Excelente\_\_\_\_\_ b) Bueno\_\_\_\_\_ c) Regular\_\_\_\_\_ d) Deficiente\_\_\_\_\_
7. De las metodologías siguiente. ¿Cuál te gustaría más en la clase de matemática? Dinámicas\_\_\_\_\_ Competencia\_\_\_\_\_ Debates\_\_\_\_\_  
Exposición\_\_\_\_\_ Todas las anteriores\_\_\_\_\_ Ninguna\_\_\_\_\_
8. ¿te gustaría que tu maestro te enseñe diferente la clase de matemática? Si\_ no\_
9. ¿Qué problemas tienes que te interrumpe tu concentración?  
Familiares\_\_\_\_\_ Amigoso\_\_\_\_\_ Económico\_\_\_\_\_ Amoroso\_\_\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN- León  
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades  
Departamento Matemática  
**Entrevista al docente.**

**Estimado docente:**

Soy egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, carrera Matemática Educativa y Computación, estoy solicitando tu valioso aporte en mi trabajo monográfico “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina periodo 2010 a 2013”, la que tiene el propósito de diagnosticar las causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes de álgebra de octavo grado. Agradezco tu grata contribución.

1. ¿Cuántos años de docencia tiene?
2. Años de labor en el centro
3. Años de impartir matemáticas de octavo grado
4. ¿Por qué el bajo rendimiento académico? Distribuya a la par 100 puntos entre las posibles
  - f) Falta de dedicación por los estudiantes
  - g) Falta de materiales didácticos
  - h) Falta de apoyo por parte de los padres de familia
5. ¿posee usted las herramientas adecuadas?  
Distribuya 100 puntos entre las herramientas necesarias para la incrementación del rendimiento académico  
\_\_\_\_\_ técnicas \_\_\_\_\_ estrategias  
\_\_\_\_\_ material-educativo \_\_\_\_\_ conocimiento científico metodológico  
\_\_\_\_\_ tecnología
5. Plan de reunión de investigadora con docente y estudiantes.
6. Instrumento de observación a pie de aula al docente.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN- León  
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades  
Departamento Matemática  
**Entrevista a la Directora**

Estimada directora:

Soy egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, carrera Matemática Educativa y Computación, estoy solicitando tu valioso aporte en mi trabajo monográfico “Estrategias metodológicas aplicadas en el aprendizaje del álgebra en los estudiantes del octavo grado del colegio Ángela Moreira Medina periodo 2010 a 2013”, la que tiene el propósito de diagnosticar las causas del bajo rendimiento académico de los estudiantes de álgebra de octavo grado. Agradezco tu grata contribución.

1. ¿Por qué el bajo rendimiento académico? Distribuya a la par 100 puntos entre las posibles
  - i) Falta de dedicación por los estudiantes
  - j) Falta de materiales didácticos
  - k) Falta de apoyo por parte de los padres de familia

2. ¿cree que el profesor posee las herramientas adecuadas para impartir matemáticas?

Distribuya 100 puntos entre las herramientas necesarias para la incrementación del rendimiento académico

\_\_\_\_\_ técnica

\_\_\_\_\_ estrategias

\_\_\_\_\_ material-educativo

\_\_\_\_\_ conocimiento científico metodológico

\_\_\_\_\_ tecnología

\_\_\_\_\_ cambio del docente

3. El profesor de matemáticas cumple con la programación de los tepce

- Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
4. ¿Hace asesoría pedagógica al docente?  
Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_
5. ¿Cómo es la motivación en el aula de clase en el área de matemática?  
Aburrida\_\_\_\_\_ Entretenida\_\_\_\_\_
6. ¿Qué recurso utiliza el profesor para el aprendizaje?  
Libro\_\_\_\_\_ b. Pizarra\_\_\_\_\_ c. Folletos\_\_\_\_\_ Todas las anteriores \_\_\_\_\_  
Ninguno\_\_\_\_\_
7. Le gustaría que su maestro enseñe diferente la clase de matemática?  
Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

UNAN – León.

Guía de acompañamiento a Docente

Nombre del docente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_ MI: t \_\_\_ v \_\_\_ m \_\_\_ MA: t \_\_\_ v \_\_\_ m \_\_\_ Asistencia: t \_\_\_ v \_\_\_ m \_\_\_

Contenido: \_\_\_\_\_

Objetivo: Identificar conductas que evidencien las funciones didácticas actividades de los estudiantes y del docente que permitan darle seguimiento a la problemática detectada.

Aspecto	1	2	3	4	5
<b>Funciones didácticos</b>					
Revisa tarea. Toma asistencia y organiza el aula.					
Parte de los conocimientos previos de los estudiantes					
Da a conocer el objetivo de la clase especificándolo.					
<b>Estrategias para el álgebra</b>					
Uso de pizarra.					
El docente usa material didáctico: libros, folletos					
El docente es investigativo					
Realiza juegos didácticos algebraicos.					
El docente promueve la creación de ejercicios y problemas					
El docente hace preguntas que provocan reflexión, los deja pensar.					
Motiva y permite la inferencia y la curiosidad.					
El docente promueve que los estudiantes formulen preguntas					
<b>Actividades de los estudiantes.</b>					
Se observa trabajo en pareja, tríos, equipo y monitores					
Los estudiantes participan en juegos y dinámicas					

Los/las estudiantes son constructores de su propio aprendizaje donde el docente facilita el aprendizaje.					
Los estudiantes expresan curiosidad, preguntan e indagan.					
Los estudiantes trabajan en equipo, tríos, parejas, frecuentemente fomentando los valores de ayuda mutua y solidaridad.					
Los monitores desempeñan la función de facilitador.					
El maestro atiende las necesidades individuales.					
<b>Evaluación</b>					
Se observa evaluación continua en clase.					
El docente evalúa la clase con todos los estudiantes a través de preguntas orales y ejercicios prácticos relacionados con el tema.					
Total de cada visita.					

OBSERVADOR: \_\_\_\_\_ Maestro(a) observado(a): \_\_\_\_\_

1 no adecuado, 2 mínimo, 3 bueno, 4 muy bueno y 5 excelente

Plan de clase (Diseñado por el maestro)

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre de la unidad: funciones

Número de la unidad: V

Contenido:

- Función lineal de  $N$  a  $N$  y  $Z$  a  $Z$ .
  - Propiedades

### Indicadores de logros

Interpreta y grafica situaciones que representan funciones y sus propiedades.

### Materiales

- ✓ Folletos del docente
- ✓ Cartulina o papelógrafo
- ✓ Papel cuadriculado
- ✓ Marcadores
- ✓ Regla
- ✓ Cinta métrica

### Actividades Iniciales

- Indagar los conocimientos previos que tienen los (as) estudiantes, necesarios para el desarrollo de las actividades propuesta.
- Explicación de la lección de hoy, estarán graficando algunos datos en hojas de papel larga.
- Los estudiante han usado plano coordinado, a través de esos conocimiento podrán graficar funciones lineales.

### Actividades de Desarrollo (Reflexión)

Los estudiantes ofrecerán respuesta de lo que ha aprendido sobre relaciones y funciones.

### Explora

Los estudiantes de grupos de tres trabajaran en el siguiente problema:

Una escuela primaria pretende llevar niños en un bus para que asistan a un musical que tendrá lugar en el teatro Rubén Darío. El uso del bus en concepto de ida y

regreso cuesta \$130. Adicionalmente, la escuela pagara un precio de admisión equivalente de \$5 por cada estudiante.

- Escriba una formula expresando el costo total del viaje como una función lineal del número de niños que realizan el viaje.
- Identifica el declive y el valor inicial de C. A la vez explica lo que significan.

### Explica

Los diferentes grupos explicaran su trabajo.

### Elabora

Los estudiantes mediante discusiones llegarán a entender que su valor inicial es una constante, en la cual cuando parte de la función lineal denota cuando “Y” intercepta.

Hay que preguntar

En este problema teníamos \$130 como valor inicial. Este era un costo constante. No importaba la cantidad de estudiantes que fueran, el costo se mantenían.

¿Qué tal si el bus fuera gratis?

¿Qué dirías en lo que a la intersección Y respecta?

¿Cuál sería la única cosa que modificaría el costo?

Eso es por lo que decimos que esta es una variable independiente. El costo es dependiente al número de niños a partir de \$130 que es constante. En este caso N es la variable independiente y C la variable dependiente.

¿A qué tasa cambia el costo ?

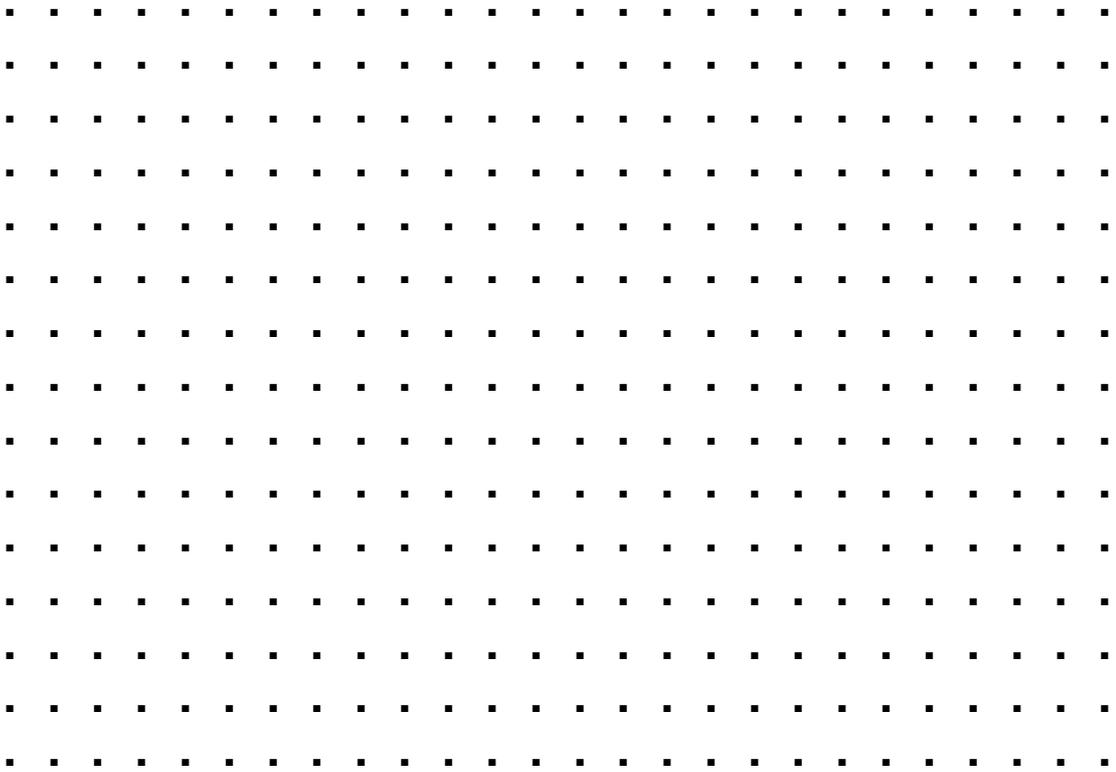
La tasa de cambio son los \$5 de admisión. Ellos comprenderán que el declive es la tasa de cambio

### Evalúa

Identifica el valor inicial de “Y”, además de la tasa de cambio en las siguientes ecuaciones lineales:

Ecuación	Valor inicial de Y	Declive
$Y=4X+7$		
$Y=5X$		
$Y=5/2X+3$		

## La hormiguita



El juego equis y cero

X	O	X
X	X	
O	O	O

X	O	O
X	O	
X	X	

O	X	X
X	X	O
O	X	O

	X	O
X	O	X
O		

O	X	O
O	O	X
X	X	O

X	O	X
O	X	O
O	X	O

## Otros juegos tradicionales

### 1. La escoba:

Cada participante bailara con la escoba cuando se termina ejecutar la música pasará a la pizarra a realizar ejercicios propuesto o resolver problemas algebraicos.

Es útil para consolidar conocimientos

### 2. La liga del saber:

Se prepara cada equipo con su mejores representantes para competir en la resolución de ejercicios y problemas algebraicos cada equipo obtiene un puntaje y gana el que tenga la nota más alta. No se penaliza a los perdedores.

### 3. Piedra papel o tijera:

Se entrega 5 semillas a cada participante.

Se puede jugar solamente una vez con cada compañero si pierde tendrá que pagar con una semilla.

Gana el que tenga más semillas.

### ¿Cuál es la regla?

Además ganar familiaridad con las funciones, los pares ordenados y el razonamiento inverso, los estudiantes obtiene experiencia al trabajar con número enteros aunque la regla empleada no se obvia a la primera vista la parte central es el razonamiento para determinar la regla ¿Cuál es la regla?

N	y
5	7
6	8
7	9
98	
	2

y=\_\_\_\_\_ n=\_\_\_\_\_

N	y
0	0
3	3000
7	7000
1	
	8000

y=\_\_\_\_\_ n=\_\_\_\_\_

N	y
3	7
6	4
2	8
0	
	0

y=\_\_\_\_\_ n=\_\_\_\_\_

N	y
28	4
70	10
280	40
63	
	1

y=\_\_\_\_\_ n=\_\_\_\_\_

respuestas

y=100n=0 regla:  $n+2 = y$  invertimos  $n=y-2$

y=1000 n=8 regla  $n*1000=y$  invertimos  $n=y/1000$

y=10n=10 regla  $n+y=10$  invertimos  $n=y-10$

y=9n=7 regla  $n*7 = y$  invertimos  $n=y/7$

### Cuadrado matemáticos de número enteros

Sumar y restar números enteros es más que seguir una serie de pasos demostrado por el maestro. El propósito de los cuadrados de las matemáticas es proveer oportunidades para que los estudiantes desarrollen suma significativa de sumar y restar números enteros. No hay signos de operación ni de igualdad si no que los estudiantes debe basar sus acciones en el desarrollamiento lógico.

Inteligencia matemática.

	3
7	8

14

16	
10	9

30

6	5
	9

0

	4
7	6

7

-2	-2
-2	-2

-3	-3
	-3

1

Respuesta -4,-5, -20,-10,-8,10

## **Preguntas para trabajar con los estudiantes después de cualquier juego**

1. ¿Cómo se sintió?
2. ¿Qué observó?
3. ¿Qué aprendió?
4. ¿Qué te gustó?
5. ¿Qué no te gustó? ¿Por qué?
6. ¿Qué juego lúdico te gustaría en el próximo encuentro?
7. ¿Aprovechaste el tiempo?
8. -Has una reflexión de la clase de hoy

## **Evaluación personalizada por el docente**

¿Qué te pareció la intervención?

¿Qué fue lo que más te gustó de esta investigación?

¿Qué sugerencia tienes para: MINED, universidad y dirección?

¿Qué habilidades adquiriste en la comprensión matemática?