



# **UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN**

**Monografía**

## **DIFICULTADES EN DOMINIO Y APLICACIÓN DE OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS EN LAS Y LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO GRADO DEL INAM, I SEMESTRE 2014**

Para optar al título de licenciado en Ciencias de la Educación  
con Mención en Matemática

**AUTORES:** Johnny Enoc Martínez Moreno  
Elvin Javier Cano Rivera

**TUTOR:** J. Osmar Artola García

**Siuna, 10 de abril 2015**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES  
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE  
NICARAGÜENSE  
URACCAN**

**Monografía**

**DIFICULTADES EN DOMINIO Y APLICACIÓN DE  
OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS EN  
LAS Y LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO GRADO  
DEL INAM, I SEMESTRE 2014**

Para optar al título de licenciado en Ciencias de la Educación  
con Mención en Matemática

**AUTORES:** Johnny Enoc Martínez Moreno  
Elvin Javier Cano Rivera

**TUTOR:** J. Osmar Artola García

**Siuna, 10 de abril 2015**

Dedico este trabajo a Dios por permitirme iniciar y culminar esta licenciatura, por brindarme la fortaleza necesaria para comprender la importancia de este proceso y ayudarme a reconocer que es solamente el inicio de mis sueños y metas.

A mi familia y mi compañera de vida por el apoyo moral, sacrificios y esfuerzos compartidos que durante mi preparación me ofrecieron logrando mi superación personal. Les dedico este triunfo que con el esfuerzo conjunto se logró culminar.

**Johnny Enoc Martínez Moreno**

Este trabajo lo dedico a Dios por darme la existencia, la salud, la sabiduría y la fortaleza para enfrentar las dificultades durante mis estudios universitarios y hoy ver mis sueños hechos realidad.

A mis padres Dionisia Dávila y Ernesto Cano Pérez quienes me dieron el ser, los estudios de primaria y secundaria y formarme con valores morales, sociales y espirituales para que hoy sea una persona útil en la sociedad.

A mi compañera Alba Luz Cano Martínez e hijo Elvin Jamir Cano Cano por haber sabido comprender todas mis ausencias en el hogar y motivarme a concluir una gran meta.

**Elvin Javier Cano Rivera**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por habernos dado la vida, la fuerza, la salud y la sabiduría necesaria para triunfar en nuestra carrera.

### **A NUESTROS PADRES**

Quienes siempre nos han apoyado en diversas circunstancias con su entusiasmo y motivación, especialmente en la realización de esta licenciatura.

### **A LA UNIVERSIDAD**

Por habernos permitido el espacio y la confianza de poder llevar a cabo esta licenciatura en ciencias de la educación con mención en Matemática.

### **A NUESTROS MAESTROS**

Por sus grandes contribuciones durante todo el desarrollo de esta licenciatura, que no solo comienzan a ser necesarias en nuestra labor docente, sino que dan fruto agradable de estos esfuerzos. Especialmente al Lic. Javier Osmar Artola García, por su gran dedicación y entusiasmo en la elaboración de este trabajo.

### **A NUESTROS COMPAÑEROS DE CLASES**

Quienes nos brindaron un ambiente muy agradable durante todo el recorrido de esta licenciatura.

Índice General	Página
<b>Dedicatoria .....</b>	i
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	ii
<b>Índice de gráficos y anexos .....</b>	iv
<b>Resumen .....</b>	v
I. <b>Introducción .....</b>	1
II. <b>Objetivos .....</b>	3
Objetivo general .....	3
Objetivos específicos.....	3
III. <b>Marco teórico .....</b>	4
3.1Generalidades .....	4
3.1.1 Dificultades.....	4
3.1.2 Dominio .....	5
3.1.3 Aplicación .....	6
3.1.4 Estrategias .....	6
3.1.4.1 Estrategias metodológicas .....	7
3.1.5 Números naturales .....	8
3.1.6 Números enteros.....	8
3.2 Dificultades en el dominio de las matemáticas .....	9
3.2.1 Dificultades en el dominio y aplicación con números enteros .....	12
3.2.2 Causas que dificultan el dominio y la aplicación de las operaciones con números enteros .....	16

3.2.3 Nivel educativo de los padres y madres de familia ...	17
3.2.4 Enseñanza aprendizaje de las matemáticas .....	18
3.3 Factores que inciden en el dominio y aplicación de las matemáticas .....	19
3.3.1 Aprendizaje significativo .....	21
<b>IV.    Diseño Metodológico .....</b>	<b>23</b>
4. 1 Matriz de descriptores.....	27
<b>V.    Resultados y discusión.....</b>	<b>30</b>
<b>VI.    Conclusiones .....</b>	<b>50</b>
<b>VII.    Recomendaciones .....</b>	<b>51</b>
<b>VIII.    Bibliografía .....</b>	<b>53</b>
<b>IX.    Anexos.....</b>	<b>59</b>

## **Índice de gráficos y anexos**

<b>Índice de gráficos</b>	<b>Página</b>
Gráfico 1: Resultados del test inicial	22
Gráfico 2: Resultados del test intermedio	24
Gráfico 3: Tiempo dedicado al autoestudio	25
Gráfico 4: Nivel académico de los padres de familia	26
Gráfico 5: Nivel académico de las madres de familia	27
Gráfico 6: Los padres y madres de familia ayudan en el aprendizaje de sus hijos	28
Gráfico 7: Resultados del test final	35

## **Índice de anexos**

Anexo 1: Test inicial
Anexo 2: Entrevista a la directora
Anexo 3: Entrevista al docente
Anexo 4: Entrevista a los estudiantes
Anexo 5: Guía de observación
Anexo 6: Test intermedio
Anexo 7: Test final
Anexo 8: Fotografías
Fotografía 1: Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú
Fotografía 2: Estudiantes resolviendo el test inicial
Fotografía 3: Estudiantes resolviendo el test intermedio
Fotografía 4: Estudiantes resolviendo el test final

## **Resumen**

Este estudio analiza la problemática presentada en el proceso enseñanza – aprendizaje de los y las estudiantes de octavo grado en el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros. Es una investigación cualitativa con carácter descriptivo, ya que iniciamos con la aplicación de un test inicial con el fin de valorar el nivel de conocimiento que tenían las y los estudiantes en relación a los conceptos básicos de las operaciones de los números enteros, dominio y aplicación de éstas, seguidamente se realizó observaciones en cuanto a las actividades de enseñanza propuestas por el docente y también las que realiza el estudiantado en el proceso de aprendizaje.

Cuando el docente terminó de impartir la temática, se aplicó un test intermedio, con el fin de identificar dificultades de aprendizaje en las operaciones con números enteros, se entrevistó a la directora, docente de matemática y estudiantes, con el propósito de conocer las dificultades en el dominio y la aplicación de las operaciones con números enteros, se indagó también en las estrategias que usan durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

En los principales resultados destacan que las dificultades que enfrenta el docente son: acompañamiento pedagógico por la directora del instituto y asesores del Ministerio de Educación, autoestudio de los y las estudiantes, vigilancia de la disciplina de los educandos, los conocimientos básicos de la educación primaria y el interés de los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos e hijas, en tanto los estudiantes enfrentan las siguientes dificultades: apoyo de las madres y padres de familia en el proceso de aprendizaje, el docente no relaciona la clase con situaciones de la vida real y el entorno, el profesor no usa materiales didácticos y la clase se desarrolla únicamente dentro del aula.

Se propusieron estrategias de enseñanza – aprendizaje, las cuales se validaron después de la aplicación de una clase modelo haciendo uso de un test final, cabe mencionar que los resultados obtenidos por parte de los y las estudiantes fueron excelentes.

Por ultimo destacamos que el éxito de los resultados depende de las actividades y estrategias que use el docente para el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje.

## I. Introducción

El presente trabajo se realizó en el Instituto Nacional Autónomo, ubicado en el Municipio de Mulukukú, se desarrolló durante el primer semestre académico del año lectivo 2014 y el propósito fue analizar las dificultades que enfrentan las y los estudiantes del octavo grado respecto al dominio y aplicación de las operaciones de los números enteros.

Según Mesa (s. f.) “Las dificultades en el aprendizaje son un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula. Por ello, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje y las propuestas de enseñanza de los procesos de aprendizaje que han recibido los alumnos en su vida escolar”. (p. 65)

Para Contreras (2007), la utilización de los números como tal se remontan a hace más de 400 mil años, siempre con el uso de los dedos de las manos como origen y en los primeros pueblos primitivos, en el cultivo de la tierra y en los negocios con animales, empezó un sistema de conteos de los números, ya sea con marcas hechas en un tronco, nudos, piedras entre otras alternativas.

Existen varias investigaciones sobre los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de los números enteros a nivel global, un ejemplo particular es Lic. Dania Yulisa Borjas Franco que realizó un trabajo monográfico que se centra en el aprendizaje de los números enteros de séptimo grado.

Además Brooks (1969) y Cable (1971), señalan en sus trabajos realizados el aprendizaje de los números enteros.

A si también recientemente Bell (1982), Bruno y Martinon (1994); Car y Maternas, (1998) y Ernesto (1985) hacen referencia sobre las dificultades en el aprendizaje de los números enteros.

A nivel nacional existen pocos estudios sobre el conjunto de los números enteros, una referencia es el trabajo monográfico realizado por Catalina del Socorro Berrios Castillo y Víctor Manuel Valdivia González que se centra en estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria.

De igual manera en la Región Autónoma de la Costa Caribe Nicaragüense existen pocos trabajos monográficos aunque todavía no se han publicado a nivel general. En el municipio de Mulukukú, no existen investigaciones realizadas sobre el conjunto de los números enteros ni en ninguna otra rama de las matemáticas.

La información obtenida en esta investigación monográfica ayudará a mejorar el aprendizaje de las y los estudiantes, el docente se apropiará de estrategias y actividades metodológicas para el desarrollo de esta temática.

Por último, ésta servirá como material de apoyo a padres, madres de familias, docentes de matemática, y a estudiantes que realicen investigaciones relacionado a los números enteros.

## **II. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Analizar dificultades en el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros en las y los estudiantes del octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú, I semestre del año 2014.

### **Objetivos específicos**

- Describir las dificultades en el dominio y aplicación de los números enteros en las y los estudiantes del octavo grado del INAM, I semestre del año 2014.
- Determinar los factores que inciden en el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros.
- Proponer estrategias metodológicas que faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje de las operaciones con los números enteros.

### **III. Marco teórico**

#### **3.1 Generalidades**

##### **3.1.1 Dificultades**

En estudios realizados por Mesa (S, f) “Las dificultades en el aprendizaje son un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula. Por ello, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje y las propuestas de enseñanza de los procesos de aprendizaje que han recibido los alumnos en su vida escolar, los incentivos que estimulan y mantienen el autoconocimiento, las oportunidades de acceso a la información y al conocimiento, y, muy especialmente, las implicaciones derivadas de ambientes sociales o culturales donde predomina la violencia, el maltrato y la carencia de afecto; situaciones a las que se enfrentan amplios sectores de nuestra población estudiantil. Por lo tanto, la vía para intervenirlas requiere de la formulación y ejecución de estrategias efectivas y oportunas por parte de todos los miembros de la comunidad educativa”. (p. 65)

Anónimo (2001), establece que, “la palabra dificultad proviene del término latino *difficultas*. El concepto hace referencia al problema, brete o aprieto que surge cuando una persona intenta lograr algo. Las dificultades, por lo tanto, son inconvenientes o barreras que hay que superar para conseguir un determinado objetivo”. (p. 12)

La dificultad es la “inconveniente que impide conseguir o entender una cosa. Replica propuesta contra una opinión” (Gispert, 2002, p. 522)

Según (Joarsolo, 2009) “dificultades de aprendizaje es un término general que hace referencia a un grupo heterogéneo de alteraciones que se manifiestan en dificultades en la adquisición y uso de habilidades de escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estas alteraciones son intrínsecas al individuo debido a disfunciones del sistema nervioso central y pueden tener lugar a lo largo de todo el ciclo vital. Problemas en conducta de autorregulación, atención, interacción social, entre otras, pueden coexistir y tienen repercusión en una o más áreas del aprendizaje: lectura, escritura o cálculo. Las DA constituyen una necesidad educativa especial de tipo permanente, puesto que el individuo coexistirá con ellas toda la vida, por lo que logrará los aprendizajes con apoyo personalizado y otros métodos de enseñanza que difieran de los convencionales”. (p. 132)

En el diccionario de la lengua española, manual inicial redactado por (Cierra Zapatero, 1999, p, 72) se fine la palabra dificultad como la calidad de difícil, o que no se consigue con gran esfuerzo/inconveniente/obstáculo.

### **3.1.2 Dominio**

La palabra dominio según (Cirera Zapatero, 1999) la define como: m. poder que uno tiene sobre lo suyo o sobre otra persona. //conocer a fondo una determinada temática o situación. (p. 76)

(Aguilar, Bajo, Brosa, Moran, Perez, & Polanco, 2008) s.m. (lat. Dominium, propiedad) acción de dominar las matemáticas.

Poder que uno tiene de usar o disponer libremente de lo suyo ya sea un conjunto determinado de ideas, materias o conocimientos: el dominio de las teologías o de las matemáticas. (Espasa-Calpe, 1978). (p. 304)

El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas es un concepto relativamente reciente. Desde la década de los sesentas, numerosas investigaciones centradas en los procesos de aprendizajes de matemática comenzaron a concentrarse en la dimensión afectiva. En ellas, se ponía de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y que algunas de ellas están muy arraigadas en el sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gil, Blanco, & Guerrero, 2005).

### **3.1.3 Aplicación**

Acción de aplicar o aplicarse con dedicación e interés los conocimientos matemáticos Aguilar et al. (2008).

Es la correspondencia entre dos conjunto. (Gispert, 2002). (p. 11)

Entregarse a un estudio ejercicio o tarea. //poner esmero y diligencia en la realización de una cosa. (Santa fe, 1977).

f. 1. Acción y efecto de aplicar o aplicarse. 2. Afición y asiduidad con que se hace algo, especialmente el estudio. Operación por lo que se hace corresponder a todo elemento de un conjunto un solo elemento de otro elemento. ( Sansz Martin , 2006). (p. 114)

### **3.1.4 Estrategias**

F. arte de coordinar todo tipo de acciones para la conducción de un contenido (Gispert, 2002). (p. 646)

### **3.1.4.1 Estrategias metodológicas**

Es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien. (Larousse, 2009, p. 10).

El término metodología tiene la doble acepción de conjunto de métodos. Formas de aplicación, estudio y teoría del método. Se observa, por lo visto, una relación de mutua dependencia entre método y metodología, en la circunstancia en que se plantea el método como categoría universal, unas veces y en otras ocasiones se le observa como algo específico, que se puede enmarcar en una metodología. De ahí que en algunos proyectos de investigación el tema relativo al empleo del método se inscribe como método, mientras que en otros, en condiciones similares a la anterior, se emplea la palabra metodología. En todo caso se requiere una explicación de lo que se quiere dar a entender por cada uno de esos términos. (Uceta, s. f. p. 7).

Hacer Matemáticas: Procesos de estudio de cuestiones problemáticas que culminan con la utilización o recreación de obras matemáticas. (Aja Fernández et al, 1997, p.1000).

En un estudio Aguirre (2013), manifiesta que la importancia de las matemáticas existe porque día a día nos encontramos frente a ellas, sin ellas no podríamos hacer la mayoría de nuestra rutina, necesitamos las matemáticas constantemente, en la escuela, en la oficina, cuando vamos a preparar un platillo, etc. En las ciencias las matemáticas han tenido un mayor auge porque representan la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo.

Aja Fernández et al. (1997) expresa como “Didáctica de las matemáticas: Ciencia que describe y caracteriza los procesos de estudio y de ayuda al estudio de las matemáticas”. (p. 1000)

Habilidad: capacidad para realizar determinadas actividades o tareas. (López Morales, 2009, p. 101)

(Uceta, 2014), señala que las estrategias utilizadas en este nivel deben estimular a los y las estudiantes a formular hipótesis, hacer deducciones y asociaciones, resolver problemas, a reconocer datos e informaciones implicados en situaciones problemáticas. Es necesario fomentar el desarrollo del pensamiento abstracto aumentando así la capacidad de comprensión y de generalización. La estrategia de aprendizaje es: Aplicar métodos trigonométricos en situaciones prácticas que supongan resolución de triángulos. Primero se podrá introducir un modelo geométrico basado en la información del problema y luego identificar la razón trigonométrica que se ajusta a la situación. Esta es la forma en que para tal fin es necesario un correcto conocimiento de conceptos geométricos. Por lo tanto la unidad didáctica dedicada a la trigonometría es una unidad útil para poder cumplir varios de los objetivos de la asignatura y de la etapa evolutiva de los estudiantes. (P.28)

### **3.1.5 Números naturales**

Para Hernández (2008) Un número natural es cualquiera de los números que se usan para contar los elementos de un conjunto

### **3.1.6 Números enteros**

Los números Enteros abarcan a los números Naturales, (los que utilizan para contar los elementos de un conjunto), incluyendo al cero y a los números negativos (que son el resultado de restar a

un número natural otro mayor).por lo tanto, los números enteros son aquellos que no tienen partes decimales. (Diaz Vega & Jarquín López, 2014).

(Escobar Morales R. S., 2011). Es el conjunto cuyos elementos son los números naturales mayores que cero, les asociamos el número positivo, que por lo general se acostumbra no ponérselo, que denotamos con  $Z$  , el cero, que carece de signo, y los opuestos a los números naturales que se les llaman enteros negativos.

(Zapata Corea, 2014) Los números enteros, son los elementos del conjunto formado por los números naturales y sus opuestos incluyendo el cero.

### **3.2 Dificultades en el dominio de las matemáticas**

En estudios realizados por Mesa (S, f) “Las dificultades en el aprendizaje son un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula. Por ello, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje y las propuestas de enseñanza de los procesos de aprendizaje que han recibido los alumnos en su vida escolar, los incentivos que estimulan y mantienen el autoconocimiento, las oportunidades de acceso a la información y al conocimiento, y, muy especialmente, las implicaciones derivadas de ambientes sociales o culturales donde predomina la violencia, el maltrato y la carencia de afecto; situaciones a las que se enfrentan amplios sectores de nuestra población estudiantil. Por lo tanto, la vía para intervenirlas requiere de la formulación y ejecución de estrategias efectivas y oportunas por parte de todos los miembros de la comunidad educativa”. (p. 65)

Según Joarsolo (2009) “dificultades de aprendizaje es un término general que hace referencia a un grupo heterogéneo de alteraciones que se manifiestan en dificultades en la adquisición y uso de habilidades de escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estas alteraciones son intrínsecas al individuo debido a disfunciones del sistema nervioso central y pueden tener lugar a lo largo de todo el ciclo vital. Problemas en conducta de autorregulación, atención, interacción social, entre otras, pueden coexistir y tienen repercusión en una o más áreas del aprendizaje: lectura, escritura o cálculo. Las DA constituyen una necesidad educativa especial de tipo permanente, puesto que el individuo coexistirá con ellas toda la vida, por lo que logrará los aprendizajes con apoyo personalizado y otros métodos de enseñanza que difieran de los convencionales”. (p. 132)

“La debilidad de los aprendizajes adquiridos en matemáticas durante la etapa de los 6 a los 12 años suele manifestarse con más fuerza en la Secundaria, cuando el fracaso en el área aparece como más notorio y escandaloso”. (González, 2003)

En su estudio Defior (1996) considera, en términos generales, que tanto para el aprendizaje de las matemáticas, como para remediar las dificultades se debe de instaurar una enseñanza que esté en correspondencia con los procesos cognitivos que subyacen a la ejecución de dichos aprendizajes. En este sentido, hay que tener en cuenta que la competencia matemática sigue un proceso de construcción lento y gradual que va de lo concreto a lo abstracto y de lo específico a lo general, de tal manera que la habilidad matemática es susceptible de descomponerse en una serie de habilidades entre las que podemos distinguir la numeración, el cálculo, la resolución de problemas, la estimación, el concepto de medida y habilidades que a su vez pueden, y deben, descomponerse en cada uno de los procesos y estrategias que se emplean en su ejecución. La importancia que poseen para la adquisición de los aprendizajes matemáticos

algunos procesos cognitivos como: La atención, la memoria y los conocimientos previos.

En 1990, Riviere estudió sobre las dificultades de generalización que se relacionan frecuentemente con problemas para reconocer las reglas pertinentes en situaciones de resolución de problemas planteados verbalmente. El aprendizaje matemático exige, en primer lugar, el dominio de códigos simbólicos especializados (por ejemplo, operadores, términos numéricos y reglas sintácticas de la aritmética o el código algebraico) y, en segundo lugar la capacidad de traducir desde otros códigos (imágenes, lenguaje, etc.), a los códigos matemáticos y viceversa.

Los cursos de matemáticas deberían de acercarse a un cierto ideal socrático de dialogo entre las ideas previas de los alumnos y las nuevas nociones matemáticas para esto Baroody (1988) propone algunos principios para una enseñanza satisfactoria donde se vincularan en lo posible, los contenidos matemáticos a propósitos e intenciones humanas y situaciones significativas, se tratará de contextualizar los esquemas matemáticos, subiendo los peldaños de la escala de abstracción al ritmo exigido por los alumnos, asegurar la asimilación de lo viejo antes de pasar a lo nuevo, y de adiestrar específicamente la generalización de los procedimientos y contenidos asegurando el dominio y enriquecimiento de los códigos de representación, asegurando que la traducción entre el lenguaje verbal y los códigos matemáticos puede realizarse con soltura, para esto se debe ejercitar, sirviéndose de la atención exploratoria del niño como recurso educativo, y asegurándose de su atención selectiva sólo en periodos en que ésta puede ser mantenida, enseñándosele, paso a paso, a planear el uso y selección de sus recursos cognitivos, deberás asegurarte de que el niño puede recordar los aspectos relevantes de una tarea o problema, y procurarás

comprobar que no exiges más de lo que permite la competencia lógica del alumno (que deberás ir comprobando siempre que sea posible), enseñarás paso a paso las estrategias y algoritmos específicos que exigen las tareas, procurarás al niño tareas de orientación adecuada, procedimientos de análisis profundo y ocasiones frecuentes de aprendizaje incidental y, para colmo, deberás valorar y motivar también a los niños que no parezcan interesados o competentes

La enseñanza de una matemática significativa implica, por otra parte, un esfuerzo sistemático por llenar efectivamente de significado las actividades matemáticas que se piden a los alumnos. Evidentemente, es muy diferente enseñar escritos en la pizarra que enseñárselos a partir de sus propias estaturas, previamente medidas. El segundo procedimiento es, sin duda, más lento, pero la prisa (provocada, en gran parte, por unos programas absurdamente sobrecargados) es, sin duda, uno de los obstáculos más dañinos en la enseñanza de las matemáticas. (Riviere J. , 1983)

### **3.2.1 Dificultades en el dominio y aplicación con números enteros**

En uno de los artículos de la revista de Wiki didáctica escrita por Fergh (2011) hace mención sobre las primeras situaciones de cierta complejidad a las que se enfrenta un alumno de secundaria, hace referencia a los números enteros, la asignación de un signo y el empleo de las propiedades de las operaciones con enteros. En este caso las operaciones con números enteros que se necesita realizar son muy simples y constituye una actividad necesaria pero secundaria para la resolución de cada situación.

Anónimo (S, f) menciona que una de las mayores dificultades que tienen los alumnos es convertir el lenguaje coloquial en

símbolos matemáticos y viceversa, lo cual muchas veces les impide resolver algunos problemas que se les plantean. El problema se agrava cuando se presentan los “problemas de aplicación”, ya que muchos de ellos están fuera de su entorno de conocimientos. Por lo general, para aplicar conocimientos de matemáticas y poder proponer modelos de solución, los alumnos requieren de conocimientos básicos de otras áreas; este asunto plantea mayor dificultad que el poder despejar una ecuación. La mejor recomendación es la práctica cotidiana; en la medida que los alumnos realizan ejercicios, progresarán en la adquisición del conocimiento.

En una investigación reciente sobre el dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas (Blanco & Guerrero, 2005) encontraron que es un concepto relativamente reciente. Desde la década de los sesentas, numerosas investigaciones centradas en los procesos de aprendizajes de matemática comenzaron a concentrarse en la dimensión afectiva. En ellas, se ponía de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y que algunas de ellas están muy arraigadas en el sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción.

Debemos tener en cuenta que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, nos encontramos con una gran variedad de dificultades dentro de los cuales Regner (2003) las agrupa en los siguientes tópicos:

- a. Dificultades asociadas a la complejidad de los objetos matemáticos. La comunicación de los objetos matemáticos, principalmente de forma escrita, se realiza a través de los signos matemáticos con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de estos signos.
- b. Dificultades asociadas a los procesos de pensamiento matemático. Se ponen de manifiesto en la naturaleza lógica

de la Matemática y en las rupturas que se dan necesariamente en relación con los modos de pensamiento matemático. Siempre se ha considerado como una de las principales dificultades en el aprendizaje de la Matemática, el aspecto deductivo formal. El abandono de las demostraciones formales en algunos programas de Matemática del Nivel Medio se ha estimado como adecuado, pero esto no incluye el abandono sobre el pensamiento lógico; es decir, la capacidad para seguir un argumento lógico, siendo esta incapacidad una de las causas que genera mayor dificultad en el aprendizaje de esta ciencia. El abandonar ciertas demostraciones formales en beneficio de una aplicación más instrumental de las reglas matemáticas, no debe implicar de ninguna manera el abandono del pensamiento lógico, por ser éste una destreza de alto nivel que resulta necesaria para alcanzar determinados niveles de competencia matemática. El fomentar esta capacidad para seguir un argumento lógico no se debe contraponer a los métodos intuitivos, a las conjeturas, a los ejemplos y contraejemplos, que también permiten obtener resultados y métodos correctos, sino que, más bien, esta capacidad se desarrolla con la práctica de estos métodos informales.

- c. Dificultades asociadas a los procesos de enseñanza. Las dificultades asociadas a los procesos de enseñanza tienen que ver con la institución escolar, con el currículo de Matemática y con los métodos de enseñanza. La institución escolar debe propiciar una organización escolar que tienda a reducir las dificultades del aprendizaje de la Matemática dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza. Esta organización afecta tanto a los elementos espacio-temporales como a los agrupamientos en clases homogéneas o heterogéneas, de acuerdo con sus habilidades en Matemática. La organización curricular en Matemática puede originar

diferentes dificultades en el aprendizaje de la misma. Serían los elementos básicos a considerar como dificultades en el currículo de Matemática: las habilidades necesarias para desarrollar capacidades matemáticas que definen la competencia de un alumno en esta ciencia, la necesidad de contenidos anteriores, el nivel de abstracción requerido y la naturaleza lógica de la Matemática escolar. Por último, los métodos de enseñanza deben estar ligados tanto a los elementos organizativos de la institución escolar, como a la organización curricular. Varios son los aspectos a considerar, por ejemplo, el lenguaje, que debe adaptarse a las capacidades y comprensión de los alumnos; la secuenciación de las unidades de aprendizaje que debe estar adaptada a la lógica interna de la Matemática; el respeto a las individualidades que tiene que ver con los ritmos de trabajo en clase; los recursos y la representación adecuada.

- d. Dificultades asociadas al desarrollo cognitivo de los alumnos. La posibilidad de tener información sobre la naturaleza de los procesos de aprendizaje y conocimiento del desarrollo intelectual, permite conocer el nivel de dificultades, realizaciones y respuestas a cuestiones esperadas de los alumnos. Conocer los estudios generales del desarrollo intelectual, representado cada uno de ellos por un modo característico de razonamiento y por unas tareas específicas de Matemática que los alumnos son capaces de hacer, constituye una información valiosa para los profesores a la hora de diseñar el material de enseñanza.
- e. Dificultades asociadas a las actitudes afectivas y emocionales. Sabemos que a muchos estudiantes, incluyendo a algunos de los más capacitados, no les gusta la Matemática. Muchos alumnos tienen sentimientos de tensión y miedo hacia ella. Sin lugar a duda muchos son

los aspectos que influyen en esta aversión. Por ejemplo, la naturaleza jerárquica del conocimiento matemático, la actitud de los profesores, estilos de enseñanza, y las actitudes y creencias hacia la Matemática que les son transmitidas. Muchas de las actitudes negativas y emocionales hacia la Matemática están asociadas a la ansiedad y el miedo. La ansiedad por acabar una tarea, el miedo al fracaso, a la equivocación, etc, suelen generar bloqueos de origen afectivo que repercuten en la actividad matemática de los alumnos.

En un estudio realizado por Solano, Abrate, Pochulo & Vargas (2006) señalan que “los errores son a menudo el resultado de grandes concepciones inadecuadas acerca de aspectos fundamentales de las matemáticas”.

Al mismo tiempo Solano et al (2006) hace referencia a que los errores se presentan como resultado de la aplicación correcta y crédula de un procedimiento imperfecto sistematizado, que se puede identificar con facilidad por el profesor. También los errores pueden presentarse cuando el alumno utiliza procedimientos imperfectos y posee concepciones inadecuadas que no son reconocidas por el profesor. Los alumnos con frecuencia inventan sus propios métodos, no formales pero altamente originales, para la realización de las tareas que se les proponen y la resolución de problemas.

### **3.2.2 Causas que dificultan el dominio y la aplicación de las operaciones con números enteros**

(Sánchez, 2012) comenta que “es bastante probable que una parte de los alumnos o alumnas que presentan dificultades en las matemáticas posean estrategias inadecuadas en el “ahorro” de esfuerzos cognitivos y su posterior redistribución para la realización de los diferentes subprocesos que componen cada tarea matemática”. (p. 5)

En un curso sobre aprender matemáticas, metodología y modelo reciente de (Fernández, s. f) se encontró que “Uno de los mayores problemas con que se enfrentan la matemáticas es el de explicar a los demás de qué tratan. Los aderezos técnicos de esta materia, su simbolismo y expresiones formales, su desconcertante terminología, su aparente deleitarse con cálculos larguísimos: todo ello tiende a ocultar su auténtico carácter. Esta ciencia no trata de símbolos y cálculos, el objetivo de las matemáticas son los conceptos. Se trata sobre todo de ver el modo en que los diferentes conceptos se relacionan unos con otros. El objetivo de las matemáticas es comprender, no se trata simplemente de hallar la respuesta correcta, sino más bien en comprender por qué existe una respuesta, pero lo que sobre todo tienen es significado.” (p. 6)

Aja (1997), expresa que a menudo el alumno solo realiza actividades matemáticas en el aula, dejando de lado el trabajo fuera del. Muchas veces es el propio profesor quién propicia este error, enfocando su actividad casi exclusivamente a las horas de clase. Este fenómeno lleva una dependencia mutua que hace que el estudiante sea incapaz de resolver problemas matemáticos sin la ayuda del profesor. A demás las obras matemáticas se presentan a menudo en la escuela como enunciados de problemas muy delimitados y estructurados, y se olvidan de mostrar la razón a la que responde; y a demás muchas de las dificultades de las y los estudiantes de matemáticas que se atribuyen a su falta de motivación deben buscarse en su desconocimiento de la verdadera disciplina matemática”.

### **3.2.3 Nivel educativo de los padres y madres de familia**

Según (Anónimo, 2009), El nivel educativo de los padres es la principal clave para los logros escolares que cosechen sus hijos.

El perfil de los estudios de los progenitores, sobre todo el de las madres, es el factor más determinante en el éxito escolar de los hijos.

"El problema está en el entorno de la escuela, no en el centro escolar; la clave no son las escuelas, sino las familias y las composiciones escolares de los colegios" (Anónimo, 2009).

Por otro lado en (anónimo, 2009), se establece que: "El perfil educativo de los padres, de manera fundamental, y los recursos culturales y educativos disponibles en el hogar, en segunda posición, son las dos claves que determinan los logros educativos".

### **3.2.4 Enseñanza aprendizaje de las matemáticas**

En su estudio (Martínez & Sánchez) concluyen que: "Enseñanza - Aprendizaje es el cambio en la disposición del sujeto con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible al simple proceso de desarrollo (maduración). Como proceso: es una variable que interviene en el aprendizaje, no siempre es observable y tiene que ver con las estrategias metodológicas y con la globalización de los resultados. Hay varias corrientes psicológicas que definen el aprendizaje de formas radicalmente diferentes. En este texto, aun respetando todas las opciones y posiciones, por lo que tienen de valioso y utilizable didácticamente". (p. 1)

Piaget establece que "El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana." (p. 1)

Freire (1966), en una de sus aportaciones hacia la enseñanza aprendizaje señala que: "Funciona como un instrumento que se utiliza para facilitar la integración de las generaciones en la lógica del sistema actual y lograr la conformidad con ella, o se convierte en la" práctica de la libertad", el medio por el cual los hombres y las mujeres se ocupan de manera crítica con la realidad y descubren cómo participar en la transformación de su mundo." (p. 8)

(Armstrong, 2012. p. 3), afirma "la enseñanza en la educación tradicional ignora o suprime la responsabilidad que aprende".

### **3.3 Factores que inciden en el dominio y aplicación de las matemáticas**

Actualmente, Pinto (2011), considera que el énfasis dado al aprendizaje matemático, en el paradigma emergente de la pedagogía para todos y para toda la vida, asigna un papel especial al docente como elemento clave del proceso. Así, el docente del llamado aprendizaje permanente, requiere formación de competencias didácticas hacia el desarrollo institucional, hacia el cambio social y hacia la adaptación constante a las exigencias de la comunidad de inserción.

En tal sentido, los problemas de aprendizaje convencionales han sido trasferidos al proceso de formación de dichas competencias; las cuales, en el área de matemática, se encuentran íntimamente relacionadas con el conocimiento y capacidades que pueda poseer el docente. Este hecho juega un papel determinante en las actividades institucionales, pues si se utilizan de manera inapropiada, no se lograrán las metas trazados en el proceso de aprendizaje y más aún no se podrá facilitar la construcción del conocimiento y el aprendizaje significativo esperado en los estudiantes. Asimismo, la capacitación del docente de matemática implica el despliegue de

competencias relacionadas con la aplicación de un lenguaje técnico apropiado y de estrategias, métodos y técnicas eficientes, entre otras habilidades y destrezas. (Pinto, 2011)

Son significativos los resultados del análisis de 18 estudios latinoamericanos sobre factores que afectan el rendimiento académico en la educación Wolff, Schielfelbein & Valenzuela (1993). Estos autores llegaron a conclusiones tales como:

- a. Las actitudes de los alumnos hacia el estudio son importantes para incrementar el rendimiento.
- b. El tiempo de la tarea y la cobertura del currículum están relacionadas positivamente.
- c. El tamaño de la clase no parece tener efectos sobre el aprendizaje, pero el tamaño de la escuela está positivamente asociado al rendimiento.
- d. Los métodos de enseñanza activos son más efectivos que los pasivos.
- e. La formación docente pre servicio (educación formal) es más efectiva que la realizada en servicio.
- f. La experiencia docente está positivamente relacionada con el rendimiento.

Cuervo, (2004) determina algunos factores escolares que inciden en el nivel de logro cognitivo del alumno en el área de Matemáticas. Se consideran como factores de la escuela los relacionados con instalaciones educativas escolares, número de alumnos por curso, ambiente escolar, problemas de los alumnos, relaciones entre la escuela y la familia del alumno y recursos docentes.

Al interpretar los factores que inciden en el dominio y la aplicación de los conceptos matemáticos Aranda, Pérez & Sánchez (2000) mencionan que el problema es que los alumnos perciben mal la realidad matemática, ya que lo que se les enseña está alejado del mundo real. Aplican recetas y fórmulas, pero sin

entenderlas bien. Lo que conduce a un fracaso muy superior a lo esperable, y a una pérdida de autoestima en muchos alumnos que se consideran, desde entonces, “negados para las matemáticas”, seguramente sin serlo en absoluto.

### **3.3.1 Aprendizaje significativo**

Al interpretar sobre el aprendizaje significativo, León (2000) en unas de sus aportaciones escribió que “El ser humano tiene la disposición de aprender - de verdad - sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales” (p. 12)

El Aprendizaje significativo (Martínez L. E., 1998) lo define como aquel adquirido por los alumnos cuando ponen en relación sus conocimientos previos con los nuevos a adquirir.

Para Anónimo (s, f) “Es el conocimiento que integra el alumno a sí mismo y se ubica en la memoria permanente, éste aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades. La psicología perceptual considera que una persona aprende mejor aquello que percibe como estrechamente relacionado con su supervivencia o desarrollo, mientras que no aprende bien (o es un aprendizaje que se ubica en la memoria a corto plazo) aquello que considera ajeno o sin importancia.”

Por otra parte (García, 1998), establece que: “la motivación de los alumnos constituye un factor relevante en el proceso de su educación. El problema de los alumnos desmotivados preocupa

en todos los países, sin que el nuestro sea excepción, como ponen de manifiesto diversas investigaciones al respecto”.

El adoptar estrategias que refuerzan los conceptos matemáticos vistos en clase y permitir que el alumno comprenda en un contexto diferente, con un ambiente gráfico y totalmente familiar para él, es una estrategia útil a la hora de trabajar con alumnos que no han comprendido del todo la interpretación de los conceptos matemáticos. Los juegos didácticos dan una respuesta integral a los problemas anteriormente enunciados pues permiten al alumno realizar la construcción de una estrategia de solución de forma incremental donde los conceptos matemáticos adquieren un significado para resolver el reto planteado, dejando así mismo que el alumno monitoree su propio progreso y desarrolle un mayor interés por la correcta aplicación de conceptos, directamente proporcional al nivel de dificultad del propio juego. (fuente valdes & Najera Garcia, 2013)

En una investigación monográfica realizada por Rúa (2013) cita a (López, 2012) donde el aprendizaje significativo de pende del material de aprendizaje ya que debe ser potencialmente significativo, La estructura cognitiva previa del estudiante debe poseer ideas relevantes que puedan relacionarse con el nuevo material sin obviar la disposición del estudiante para relacionar el nuevo material.

## **IV. Diseño Metodológico**

### **Ubicación**

La presente investigación se realizó en el Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú INAM que está ubicado en el barrio Victorino Masis frente a la radio Crisol, durante el I Semestre del año 2014.

### **Límites**

Al norte con la finca de Victorino Masis, al sur con Acotrán de Mulukukú, al este con el Cementerio y al oeste radio Crisol.

### **Tipo de Estudio**

El estudio es cualitativo con enfoque descriptivo ya que analiza y determina los factores que inciden en el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros en las y los estudiantes del octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú INAM, durante el I Semestre del año 2014.

### **Población**

La población está formada por la directora, las y los profesores y las y los estudiantes del séptimo grado al undécimo grado de la secundaria regular del Instituto Nacional Autónomo del municipio de Mulukukú que cuenta con una matrícula actual de 110 estudiantes.

### **Muestra**

La muestra está conformada por 20 estudiantes y el docente de matemática de octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú.

## **Unidad de Análisis**

Directora, docente y estudiantes.

## **Unidad de Observación**

La unidad de observación se aplicó a las y los estudiantes y al docente de matemática del octavo grado.

## **Descriptores**

Dificultades, dominio, aplicación y metodologías.

## **Criterios de Selección**

## **Inclusión**

Directora del Instituto, el profesor de matemática y las y los estudiantes del octavo grado.

## **Exclusión**

Profesores de las otras asignaturas.

## **Fuente de obtención de la información**

Directora del centro, docente y estudiantes del octavo grado de la secundaria regular, documentos, programas, libros, dossier e Internet.

## **Técnicas e Instrumentos utilizados para la recolección de la información**

### **Las técnicas para recolectar la información fueron:**

- Entrevistas: a la directora, el profesor y estudiantes.
- Observación: docentes y estudiantes

### **Los instrumentos fueron**

- Cuestionarios
- Guía de observación
- Test: inicial, intermedio y final

### **Procesamiento de la información**

La información recolectada se analizó de acuerdo a las variables de estudio y se procesará en computadora, a través de los programas: Microsoft Office Word 2013 e IBM SPSS 22.0 (Statistical Package for Social Sciences) para realizar procesamiento y análisis estadístico de datos, posteriormente se redactará el informe final.

### **Trabajo de Campo**

Para la realización de esta investigación se procedió a ordenar el trabajo de acuerdo a los objetivos y se tomarán en cuenta las siguientes fases:

1. Fase I: Visitamos el Instituto seleccionado para presentar los aspectos relevantes a dicha investigación.

2. Fase II: se diseñaron los instrumentos para la recolección de información sobre las que nos permitirá identificar las dificultades que presenta el docente y las y los estudiantes sobre el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros.
3. Fase III: En esta fase se aplicaron las técnicas e instrumentos diseñados que permitirán recolectar la información.
4. Fase IV: Al final se realizó el procesamiento y análisis de la información recolectada por medio de materiales utilizados, se analizarán todos los datos obtenido y apoyados con la teoría y conocimientos propios y se procesará en computadora, a través de diferentes programas.

#### 4. 1 Matriz de descriptores

Descriptores	Definición	Preguntas	Fuentes	Técnicas
Dificultades	<p>Inconveniente, oposición o contrariedad que impide conseguir, ejecutar o entender bien algo y pronto.   </p> <p><b>2.</b> Duda, argumento y réplica propuesta contra una opinión.</p>	<p>1. ¿Cómo se siente usted al recibir la clase de matemática?</p> <p>2. ¿En cuál de las cuatro operaciones suma, resta, multiplicación y división de los números enteros presenta mayor dificultad?</p> <p>3. Se siente satisfecho con el aprendizaje que ha obtenido y con la enseñanza que le transmite su maestro acerca de las operaciones de los números enteros, ¿por qué?</p> <p>4. ¿Cuáles son las dificultades que usted como docente experimenta al enseñar los números enteros?</p> <p>5. ¿Qué actitud que presentan las y los estudiantes al</p>	Estudiantes Estudiantes Estudiantes Docente Docente	Test Entrevista Observación

		recibir esta temática?		
Dominio	Es la facultad o la capacidad que dispone una persona para controlar a otras o para hacer uso de lo propio. El concepto puede asociarse a la potestad o a la autoridad.	1. ¿Tiene el docente el dominio necesario en el desarrollo y la aplicación del conjunto de los números enteros? 2. ¿Se siente satisfecho usted impartiendo la asignatura de matemática?	Directora Estudiantes Docente	Entrevista Observación
Aplicación	Afición y asiduidad con que se hace algo, especialmente el estudio.	1. ¿El docente relaciona esta temática con problemas aplicados a la realidad? 2. ¿Qué opina sobre la aplicación del conjunto de los números enteros en la vida cotidiana y el medio físico? 3. ¿Cree usted que la aplicación del conjunto de los números enteros es importante en la vida de las personas?, ¿por qué?	Estudiantes Directora Estudiantes Docente Docente	Entrevista Observación
Metodología	Es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y	1. ¿Qué estrategias metodológicas implementa usted como docente		Entrevista Observación

	<p>amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y métodos de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimiento, principios e ideas que se enseñan a alguien.</p>	<p>para que los estudiantes mejoren su nivel cognitivo en la enseñanza – aprendizaje de los números enteros?</p> <p>2. ¿Qué alternativas sugiere usted para mejorar el nivel de asimilación de los estudiantes en esta temática?</p> <p>3. ¿De qué forma le gustaría que se le imparta las operaciones con los números enteros?</p>	<p>Docente</p> <p>Directora</p> <p>Estudiantes</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

## **V. Resultados y discusión**

Los resultados aquí obtenidos, son gracias a la colaboración de la directora, el profesor que imparte la asignatura de matemática y estudiantes del octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú.

### **Dificultades en dominio y aplicación de los números enteros en las y los estudiantes del octavo grado del INAM**

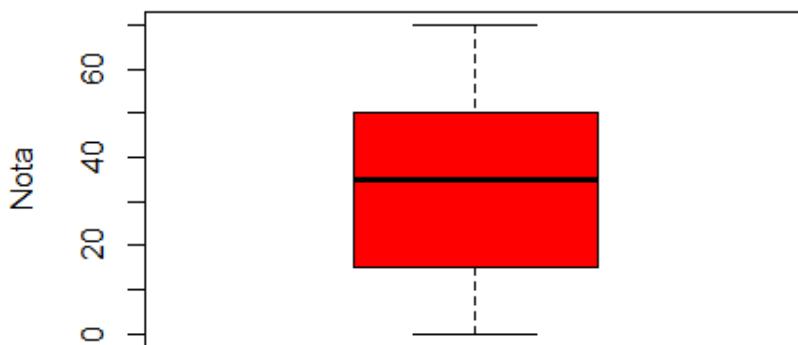
Cada uno de los test fue aplicado a todos y todas las estudiantes de octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú, se totalizaron 20 estudiantes.

#### **Test inicial**

El 20% logró aprobar, la nota mínima fue 0 y la máxima de 70 puntos, la nota promedio fue de 37 puntos, esto claramente muestra que estos estudiantes reprobaron el test, como información adicional tenemos que el 25% de los estudiantes obtuvieron un puntaje mayor a 50 puntos inclusive, ver gráfico No.1.

En un estudio realizado por Mesa (s, f) contrarresta diciendo que las dificultades en el aprendizaje son un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula. Por ello, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante: las condiciones de aprendizaje y las propuestas de enseñanza de los procesos de aprendizaje que han recibido los alumnos en su vida escolar.

## Resultados del test inicial



**Gráfico No.1:** Resultados del test inicial

En los aspectos más relevantes tenemos que todos fallaron en el primer ejercicio (representación de situaciones reales con números enteros), en el ejercicio 2 se propuso una serie de números los cuales había que ordenar de menor a mayor y solamente el 15% de los estudiantes logró realizar esta actividad correctamente en una de sus aportaciones Aguirre (2013) manifiesta que la importancia de las matemáticas existe porque día a día nos encontramos frente a ellas, sin ellas no podríamos hacer la mayoría de nuestra rutina, necesitamos las matemáticas constantemente, en la escuela, en la oficina, cuando vamos a preparar un platillo, etc.

En la mayor parte de los casos cuando el estudiante no está preparado para resolver situaciones problemáticas de la vida real y se enfrenta a una de ellas se da cuenta del tiempo invertido en sus estudios y de las dificultades que posee.

Observamos también que todos no diferencian la relación de orden de los números enteros y el mayor problema es ubicar en la recta numérica números negativos, con respecto a la multiplicación de números enteros el 65% de las y los

estudiantes dominan correctamente esta operación, y sólo el 30% de ellos saben dividir correctamente números enteros, la mayor problemática está cuando los números tienen signos diferentes identificando de esta manera que no dominan la ley de los signos para realizar las operaciones de multiplicación y división, por último el 40% de éstos es capaz de resolver situaciones reales relacionadas con los números enteros.

Mesa (s, f) expresa, que las dificultades en el aprendizaje son un problema frecuente de la escuela, que debe tratarse diariamente en el contexto del aula. Por ello, los maestros y las maestras requieren conocer no sólo su caracterización, sino también aquello que es determinante, las condiciones de aprendizaje y las propuestas de enseñanza que han recibido los alumnos en su vida escolar, los incentivos que estimulan y mantienen el autoconocimiento, las oportunidades de acceso a la información y al conocimiento, y, muy especialmente, las implicaciones derivadas de ambientes sociales o culturales donde predomina la violencia, el maltrato y la carencia de afecto; situaciones a las que se enfrentan amplios sectores de nuestra población estudiantil. Por lo tanto, la vía para intervenirlas requiere de la formulación y ejecución de estrategias efectivas y oportunas por parte de todos los miembros de la comunidad educativa.

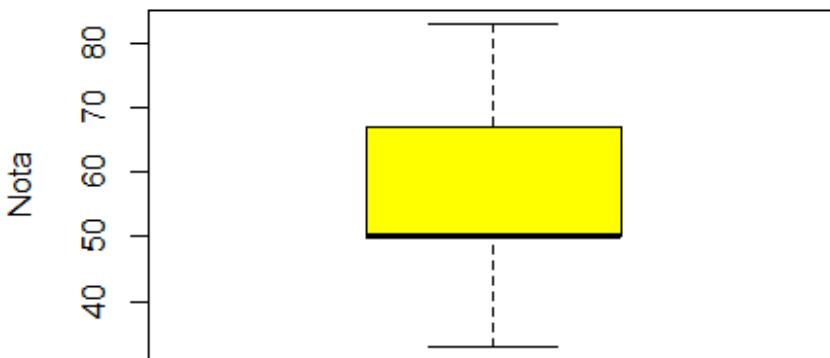
### **Test intermedio**

El 40% de los estudiantes aprobó el test y se obtuvieron los siguientes resultados: la nota mínima fue 33, la nota máxima fue 83 y la nota promedio fue de 55 puntos, esto nos informa que con la intervención del maestro, la cantidad de aprobado ha aumentado; a esta información se le agrega que el 25% de las y los estudiantes obtuvieron un puntaje mayor a 67 puntos, ver gráfico No. 2.

González (2003) expresa que La debilidad de los aprendizajes adquiridos en matemáticas durante la etapa de los 6 a los 12

años suele manifestarse con más fuerza en la Secundaria, cuando el fracaso en el área aparece más notorio y escandaloso.

### **Resultados del test intermedio**



**Gráfico No.2:** Resultados del test intermedio

Dentro de los aspectos relevantes tenemos que el 60% no manejan las reglas de la suma, resta de números enteros y las leyes de los signos que se aplica a la multiplicación y división de números enteros.

Fergh (2011) hace mención sobre las primeras situaciones de cierta complejidad a las que se enfrenta un alumno de secundaria, hace referencia a los números enteros, la asignación de un signo y el empleo de las propiedades de las operaciones con enteros. En este caso las operaciones con números enteros que se necesita realizar son muy simples y constituye una actividad necesaria pero secundaria para la resolución de cada situación.

En la entrevista realizada a los y las estudiantes, el 40% de éstos expresó preferencia hacia las matemáticas, en tanto al 60% restante, les gusta una de las otras asignaturas debido a que son menos difíciles y complejas, dijeron además que se sienten

aburridos al momento de llegarse la hora de la clase de matemática y muchas veces no logran entender el contenido, porque no logran comprender la explicación.

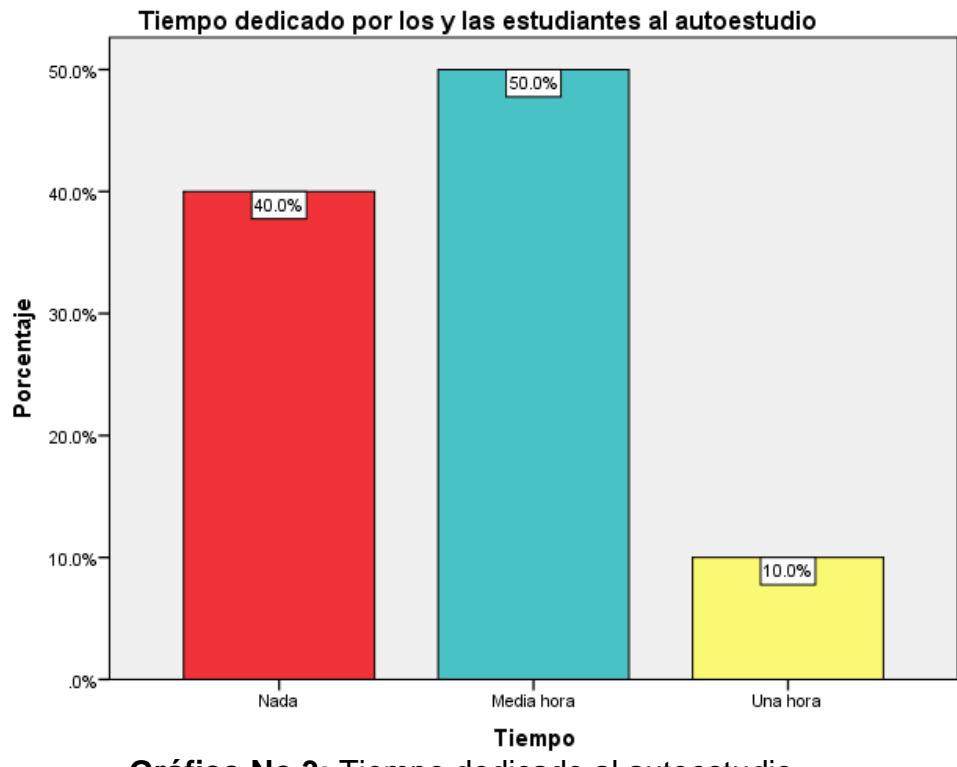
Lo planteado anteriormente se contradice con lo que establece (Freire, 1966) en una de sus aportaciones hacia la enseñanza aprendizaje señala que: "Funciona como un instrumento que se utiliza para facilitar la integración de las generaciones en la lógica del sistema actual y lograr la conformidad con ella, o se convierte en la "práctica de la libertad", el medio por el cual los hombres y las mujeres se ocupan de manera crítica con la realidad y descubren cómo participar en la transformación de su mundo."

Con respecto a las operaciones de los números enteros, el 45% dijeron que presentan problemas en la adición, un 15% en la sustracción y un 20% en la multiplicación, esto se apoya con los resultados obtenidos en los test.

Mediante la observación, notamos que pocas veces se aplica esta temática a problemas relacionados al entorno comunitario, pasan la mayor parte de la clase con ejercicios abstractos apegados a libros y no hacen uso de materiales didácticos, esto también se contradice con lo que establece (Piaget, s. f): "El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana."

En la entrevista aplicada, se obtuvo que, el 40% de los y las estudiantes no dedican tiempo para su autoestudio, agregamos además, que un 50% dedica media hora y solamente el 10% estudia una hora, esto se refleja claramente en el aprendizaje de

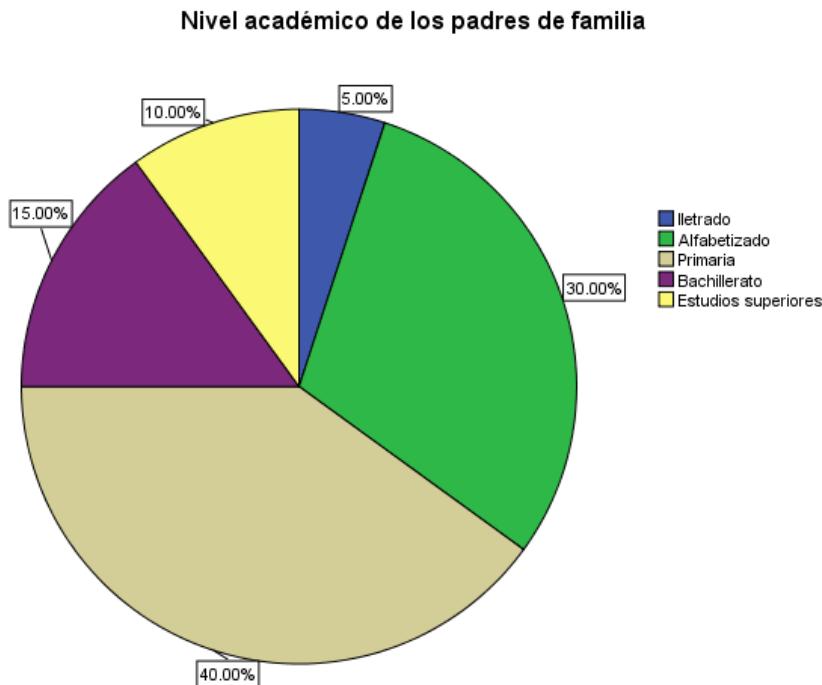
éstos ya que asisten a clases sin realizar las tareas asignadas el día anterior, ver gráfico No.3.



Lo descrito arriba, se relaciona con lo establecido por Aja Fernández et al. (1997), que plantea: “A menudo el alumno solo realiza actividades matemáticas en el aula, dejando a un lado el trabajo fuera de esta. Muchas veces es el propio profesor quién propicia este error, enfocando su actividad casi exclusivamente a las horas de clase. Este fenómeno lleva una dependencia mutua que hace que el estudiante sea incapaz de resolver problemas matemáticos sin la ayuda del profesor. A demás las obras matemáticas se presentan a menudo en la escuela como enunciados de problemas muy delimitados y estructurados, y se

olvidan de mostrar la razón a la que responde; y a demás muchas de las dificultades de las y los estudiantes de matemáticas que se atribuyen a su falta de motivación deben buscarse en su desconocimiento de la verdadera disciplina matemática”.

El gráfico No.4, muestra que el 25% de los padres de familia tienen como mínimo aprobado el bachillerato, esto significa que los estudiantes no reciben ayuda por parte de sus padres en la elaboración de sus tareas, esto se relaciona con lo establecido por (Anónimo, 2009): “El perfil educativo de los padres, de manera fundamental, y los recursos culturales y educativos disponibles en el hogar, en segunda posición, son las dos claves que determinan los logros educativos”.

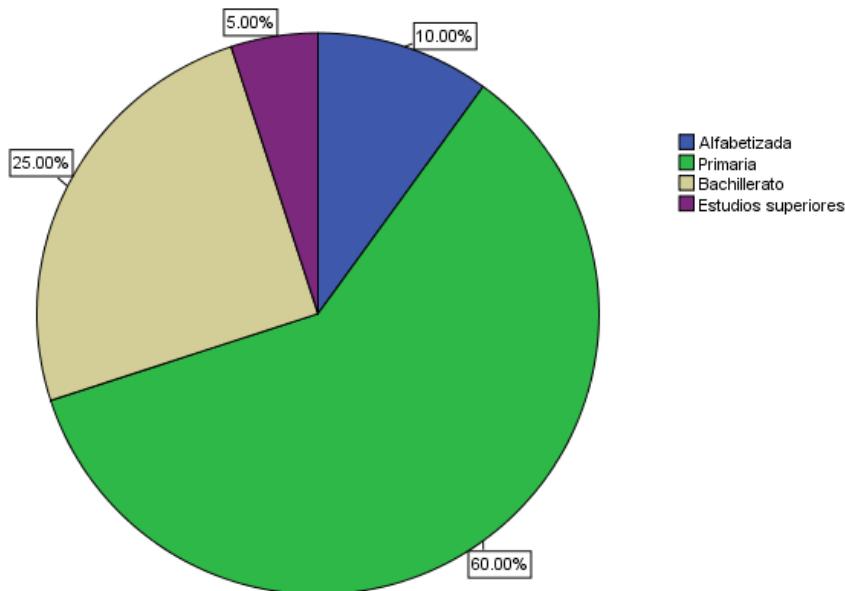


**Gráfico No.4:** Nivel académico de los padres de familia

En cuanto a la escolaridad de las madres de familia, obtuvimos que el 60% de éstas tienen la primaria como máximo nivel académico, ver gráfico No.5.

Lo anterior se apoya con lo establecido por (Anónimo, 2009), que establece: “El nivel educativo de los padres es la principal clave para los logros escolares que cosechen sus hijos. El perfil de los estudios de los progenitores, sobre todo el de las madres, es el factor más determinante en el éxito escolar de los hijos”.

**Nivel académico de las madres de familia**



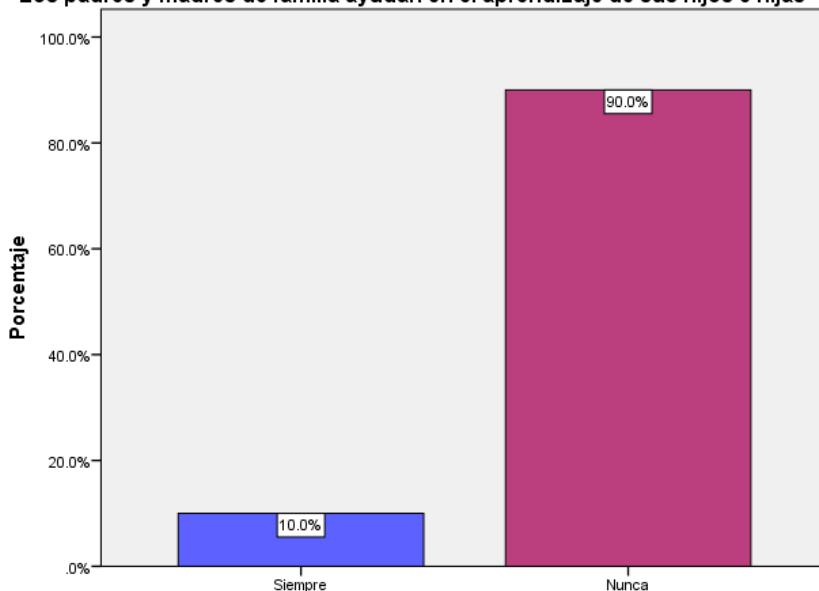
**Gráfico No.5:** Nivel académico de las madres de familia

En el gráfico No.6, apreciamos que el 90% de los y los estudiantes nunca reciben ayuda de sus padres y madres de familia, esto lo asociamos al nivel académico de éstos, los padres y madres de familia que tienen la capacidad académica no ayudan a sus hijos, debido a que trabajan todo el día,

agregamos también que sólo el 10% de los padres y madres se interesan en que sus hijos realicen las tareas diarias.

Todo lo anterior conlleva a que los estudiantes bajen sus rendimientos académicos y además la tarea de la educación se está poniendo únicamente en las manos de los y las docentes.

**Los padres y madres de familia ayudan en el aprendizaje de sus hijos e hijas**



**Gráfico No.6: Los padres y madres de familia ayudan en el aprendizaje de sus hijos**

En la entrevista aplicada a los estudiantes, el 40% de éstos manifestaron que el docente no usa materiales del medio, además no relaciona los contenidos con el entorno. También, el 60% de los estudiantes expresaron que el profesor no usa materiales para reforzar el aprendizaje, esto pierde la motivación de los y las estudiantes.

Lo anterior se relaciona con el aporte de (García, 1998), quien comenta que “la motivación de los alumnos constituye un factor relevante en el proceso de su educación. El problema de los alumnos desmotivados preocupa en todos los países, sin que el nuestro sea excepción, como ponen de manifiesto diversas investigaciones al respecto”.

En la entrevista, la directora del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú, expresó que los y las estudiantes del centro presentan mayor dificultad en la clase de ciencias sociales, dijo además, que el aprendizaje adquirido de las y los estudiantes en la disciplina de matemática tiene relación con el nivel que cursan.

Por otra parte el docente manifestó que la dificultad que existe es la falta de autoestudio en los estudiantes, así como la irresponsabilidad por algunos padres y madres de familia en la educación por sus hijos, añadió también, que los y las estudiantes presentan mayores dificultades en la suma y resta de los números enteros, esto coincide con las principales dificultades obtenidas en las aplicaciones de los test.

El docente afirmó además, que la principal dificultad que experimenta al momento de impartir la clase de matemática es la indisciplina mostrada por los y las estudiantes, además la poca base que tienen en los conocimientos de primaria.

## **5.2 Factores que inciden en el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros.**

La directora en la entrevista expresó textualmente:

*“El docente tiene los conocimientos necesarios para impartir la asignatura y tiene vasta experiencia, ya que ha hecho muchas capacitaciones sobre metodología en el área de las matemáticas”.*

Por otra parte el docente dijo:

*“Me siento muy satisfecho impartiendo la asignatura de matemática”.*

Los estudiantes coinciden con lo expresado por la directora con respecto al docente y expresaron que:

*“El profesor tiene los conocimientos necesarios, nos explica con paciencia y dedica tiempo a las preguntas realizadas por cada uno de nosotros”*

El 60% de las y los estudiantes afirman que las actividades que presenta el docente son las más adecuadas y se sienten satisfecho con el aprendizaje que han obtenido de la enseñanza que les transmite el profesor sobre las operaciones de los números enteros.

Mediante la observación, constatamos que el docente tiene mucho conocimiento sobre el contenido, posee poco dominio del grupo y pocas veces relaciona el contenido a situaciones reales o del entorno, esto coincide con lo expresado por los y las estudiantes, los cuales afirman que el docente nunca relaciona los contenidos impartidos con la vida cotidiana y muchas de las aplicaciones son las propuestas en libros de textos.

Lo anterior se contradice con lo establecido por (Piaget, s. f) “El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana.”

El docente, la directora y los estudiantes expresaron que la aplicación del conjunto de los números enteros en la vida cotidiana es de gran importancia para cada uno de los y las

estudiantes, ya que les permite poder resolver situaciones prácticas para la sobrevivencia misma en este universo.

Esto se relaciona con lo planteado por (Aguirre, 2013): “la importancia de las matemáticas existe porque día a día nos encontramos frente a ellas, sin ellas no podríamos hacer la mayoría de nuestra rutina, necesitamos las matemáticas constantemente, en la escuela, en la oficina, cuando vamos a preparar un platillo, etc. En las ciencias las matemáticas han tenido un mayor auge, porque representan la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo”.

### **5.3 Metodología**

El 90% de los y las estudiantes de octavo grado del Instituto Nacional Autónomo de Mulukukú asisten regularmente a clases, además las metodologías aplicadas por el docente van de acuerdo a las competencias de logros y los ejes transversales según el currículum actual del Ministerio de Educación.

Las estrategias metodológicas que aplica el docente para mejorar el dominio de las operaciones en este conjunto son diversas, dentro de las cuales tenemos: trabajos grupales, atenciones individuales, asignación de tareas en casa y resolución de ejercicios en la pizarra.

Esto está relacionado con lo expuesto por (Uceta, 2014) “las estrategias utilizadas en este nivel deben estimular a los y las estudiantes a formular hipótesis, hacer deducciones y asociaciones, resolver problemas, a reconocer datos e informaciones implicados en situaciones problemáticas. Es necesario fomentar el desarrollo del pensamiento abstracto aumentando así la capacidad de comprensión y de generalización”.

Los estudiantes expresaron que les gustaría que la clase sea más práctica, esto es, que se relacionen los contenidos con casos de su entorno y se preparen para resolver diferentes situaciones que tengan que ver con los números enteros y que se presentan en la vida diaria.

Lo anterior se relaciona con lo establecido por (Anónimo, s, f) sobre el aprendizaje significativo que es “Es el conocimiento que integra el alumno a sí mismo y se ubica en la memoria permanente, éste aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades. La psicología perceptual considera que una persona aprende mejor aquello que percibe como estrechamente relacionado con su supervivencia o desarrollo, mientras que no aprende bien (o es un aprendizaje que se ubica en la memoria a corto plazo) aquello que considera ajeno o sin importancia.”

Para mejorar el dominio y aplicación de las operaciones con números enteros, proponemos las siguientes estrategias:

**1. Practicar la dinámica ola a la derecha y ola a la izquierda**

Empezamos formando en un círculo a los y las estudiantes, la dinámica consistirá en movimientos a la derecha y a la izquierda, el docente es el moderador que irá mencionando por los movimientos. Por ejemplo el docente dice: tres olas a la derecha (izquierda), después de la orden los y las estudiantes ocupan tercera posición derecha (izquierda) con respecto a su ubicación inicial.

**2. Analizar los conocimientos previos de los y las estudiantes**

Usamos lluvias de ideas para indagar los conocimientos de los y las estudiantes con respecto a número, número entero,

operaciones de los números enteros. El docente es el moderador y escribe en la pizarra cada una de las ideas de los estudiantes y a partir de estas ideas deduce los conceptos.

**3. Usar materiales del entorno para formular y resolver situaciones relacionadas con los números enteros**

Usamos distintos materiales como: cintas métricas, reglas, el piso, cerca perimetral del colegio, cartulinas, fichas, tapones de botellas, vehículos, casas, etc.

Se pide a un estudiante ponerse de pie y utilizar la cerámica del piso (en nuestro caso), definimos un punto de referencia representado con cero, se le pide al estudiante que avance cuatro cerámicas hacia adelante del punto de referencia cuya posición final se representará con el entero positivo 4, luego se le pide moverse siete cerámicas hacia atrás del punto final (4 en este caso), por último se le pide que identifique la posición final con respecto al punto de referencia.

**4. Formular con los y las estudiantes paso a paso situaciones reales y buscar alternativas de solución**

Se analizan varias situaciones del entorno y se escoge una en particular, luego se formula un problema que pueda resolverse usando números enteros, una vez hecho esto se piensa en las posibles soluciones en caso de haber más de una.

**5. Utilizar la estrategia del modelo de MOFIP que se trabaja con fichas en el plano**

El profesor presenta al grupo una cartulina que se divide en dos, en lado derecho se ubican fichas que representaran las cantidades enteras positivas y al lado izquierdo fichas que representan las cantidades enteras negativas. Se pide a los estudiantes sentarse en el piso y observar la suma de entero que

se hará por acumulación de fichas, teniendo en cuenta la posición de las mismas, a la derecha o izquierda de la raya central.

A continuación se describen los siguientes casos:

### **Sumandos con el mismo signo**

Cuando se suman enteros del mismo signo, se acumulan las fichas en cada lado correspondientes a dichos números.

Por ejemplo si se quiere sumar  $4 + 5$ , entonces se deben realizar lo siguiente:

- Se colocan 4 fichas del lado derecho
- Se colocan 5 fichas del lado derecho.
- Se acumulan las fichas, para obtener 9 fichas en total en el lado derecho y ninguna en el lado izquierdo.
- El resultado es 9.

### **Sumandos con signos opuestos**

La suma de dos números enteros de distinto signo, se hace repitiendo los mismo pasos que en el caso anterior, pero posteriormente se debe aplicar el principio de cancelación. Cuando se suman enteros de distintos signos se colocan fichas en ambos lados del tablero.

El principio de cancelación consiste en eliminar de una en una ficha en cada lado del tablero hasta quedar fichas en uno de los lados del tablero.

Por ejemplo si queremos sumar  $3 + (-4)$ , procedemos de la siguiente manera:

- Se colocan 3 fichas del lado derecho.
- Se colocan 4 ficha del lado izquierdo.
- Aplicar el principio de cancelación.
- Al final quedará solo una ficha del lado izquierdo y por lo tanto el resultado es  $-1$ .

## Resta de números enteros

La operación de resta es bastante sencilla de ejecutar en el tablero, para esto debe hacerse lo siguiente: Si se quiere restar un entero positivo  $n$  a un entero  $z$ , entonces colocamos en el tablero,  $n$  fichas en el lado izquierdo de éste.

**Ejemplo:** Hacer la diferencia  $7 - 4$ , en el tablero.

**Solución:** A partir de  $x - n = x + (-n)$ , es decir, la operación de restarle  $n$  a  $x$ , es equivalente a la suma de  $x$  y  $-n$ .

- Como queremos restar  $7 - 4$ , procedemos de la siguiente manera:
- Recordamos primeramente la regla de la sustracción de números enteros
- Se escribe el minuendo y se le adiciona el inverso aditivo del sustraendo
- En este caso el minuendo es 7, entonces
- Se colocan 7 fichas del lado derecho

El sustraendo es 4 su inverso aditivo es  $-4$

- Se colocan 4 ficha del lado izquierdo.
- Aplicar el principio de cancelación.
- Al final quedará 3 ficha del lado derecho y por lo tanto el resultado es 3.

También se puede deducir fácilmente que el negativo de  $-n$  es  $n$ . Con esto podemos ahora restar un número negativo a un entero cualquiera, usando la relación  $x - (-n) = x + n$ .

Es decir, cuando a un entero  $x$  se le resta otro entero negativo  $-n$ , entonces colocamos  $n$  fichas en el lado derecho.

**Ejemplo:** Efectuar la operación  $12 - (-14)$ , en el tablero

El minuendo es 12

- Se colocan 12 ficha al lado derecho

El sustraendo es  $-14$  y su inverso aditivo es 14

- Colocamos 14 fichas al lado derecho

Tendremos 26 fichas al lado derecho entonces el resultado es 26

### **Multiplicación de números enteros**

La multiplicación de números enteros es fácil de ejecutar en este modelo, siguiendo lo siguiente: si se tiene un número representado en el tablero, entonces la multiplicación de dicho número por un entero positivo  $n$  se realiza multiplicando el número de fichas a cada lado del tablero por  $n$ .

**Ejemplo:** Hallar el resultado de multiplicar 3 por  $(-4)$ .

**Solución:** Para esto, hacemos lo siguiente:

- Se colocan 4 fichas del lado izquierdo
- Se multiplican por 3 las fichas anteriores
- Al final se tendrán 12 fichas en lado izquierdo
- El resultado de la multiplicación es  $-12$ .

## 6. Competencias en equipos

El docente forma dos equipo o más si es necesario, enumera los integrantes en orden ascendentes, se tendrá dos estudiantes con el número uno si hay dos equipo o tres estudiantes si hay tres equipo igual sucederá con los siguientes números.

El docente modera la competencia, escribe ejercicios en la pizarra y menciona un número al azar dependiendo de la cantidad de estudiantes que están en cada equipo, los estudiantes al escuchar su número deberán correr hacia la pizarra y resolver lo más rápido posible el ejercicio asignado, el que gana logra un punto para el equipo, al final ganará el equipo que llegue a acumular más punto.

**Observación:** El docente aclara las inquietudes.

Las estrategias propuestas fueron aplicadas en una sesión de clase a la que llamamos “clase modelo”, en ésta cada uno de los estudiantes comprendió la importancia de la utilización de los números enteros en la vida cotidiana de manera fácil y práctica donde el aprendizaje significativo se fue construyendo paso a paso en cada uno de las etapas de la clase.

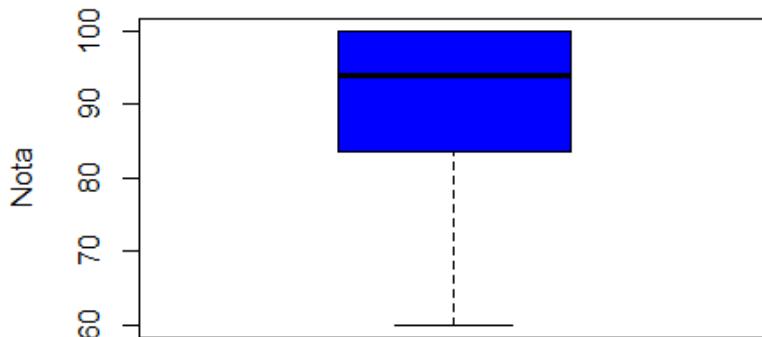
Lo anterior está relacionado con lo expresado por (Fuentes & Najera, 2013), quienes dicen: “El adoptar estrategias que refuerzan los conceptos matemáticos vistos en clase y permitir que el alumno comprenda en un contexto diferente, con un ambiente gráfico y totalmente familiar para él, es una estrategia útil a la hora de trabajar con alumnos que no han comprendido del todo la interpretación de los conceptos matemáticos. Los juegos didácticos dan una respuesta integral a los problemas anteriormente enunciados pues permiten al alumno realizar la construcción de una estrategia de solución de forma incremental

donde los conceptos matemáticos adquieren un significado para resolver el reto planteado, dejando así mismo que el alumno monitoree su propio progreso y desarrolle un mayor interés por la correcta aplicación de conceptos, directamente proporcional al nivel de dificultad del propio juego”.

Para finalizar con la clase modelo y probar la validez de las estrategias implementadas, aplicamos un test final, en el cual obtuvimos los siguientes resultados.

El 100% logró aprobar el test, la nota mínima fue 60, la nota máxima 100 y la nota promedio fue 89 puntos, esto claramente nos informa que todos los estudiantes aprobaron el test, como información adicional tenemos que el 25% de los estudiantes obtuvieron un puntaje mayor a 85 puntos inclusive, ver gráfico No.7.

**Resultados del test final**



**Gráfico No.7:** Resultados del test final

En los aspectos más relevantes tenemos que todos y todas los estudiantes aprendieron a formular y resolver situaciones reales con números enteros y a ser uso correcto de la recta numérica.

Observamos además, que lograron aplicar correctamente las reglas que se usan para sumar y restar, también la ley de los signos para multiplicar y dividir situaciones donde se emplee números enteros.

Estos excelentes resultados se deben a las diferentes estrategias y actividades metodológicas aplicadas en la clase y el acompañamiento pedagógico que se les dio en cada una de las etapas de estas; aclaraciones de dudas mediante diferentes situaciones prácticas, participación activa de las y los estudiantes, dinamismo del docente, atenciones individuales y grupales permitiéndonos poder desarrollar en las y los estudiantes el nivel de análisis, formulación y resolución de hipótesis basados en situaciones del entorno escolar todo esto permitió a cada uno de las y los estudiantes poder construir su propio aprendizaje.

## **VI. Conclusiones**

- El docente tiene los conocimientos necesarios para impartir la asignatura, vasta experiencia ya que ha participado en muchas capacitaciones sobre metodología en el área de las matemáticas.
- Las principales limitantes que enfrenta el docente al momento de impartir las operaciones de los números enteros son: acompañamiento pedagógico por la directora del instituto y asesores del Ministerio de Educación, autoestudio de los y las estudiantes, vigilancia de la disciplina de los educandos, los conocimientos básicos de la educación primaria y el interés de los padres de familia en el proceso de aprendizaje de sus hijos e hijas.
- Los estudiantes enfrentan dificultades como: apoyo de las madres y padres de familia en el proceso de aprendizaje, el docente no relaciona la clase con situaciones de la vida real y el entorno, el profesor no usa materiales didácticos y la clase se desarrolla únicamente dentro del aula.
- El nivel académico que poseen los padres y madres de familia no es el adecuado para ayudar en el proceso de aprendizaje de sus hijos e hijas, además éstos no dedican tiempo para vigilar la educación de sus hijos e hijas.
- Las estrategias metodológicas propuestas dieron excelentes resultados, éstas se validaron mediante una clase modelo y aplicación de un test final.

## **VII. Recomendaciones**

### **Al Ministerio de Educación (MINED)**

- Realizar capacitaciones pedagógicas que promuevan las actividades del entorno para la enseñanza de las diferentes temáticas, en especial las operaciones de los números enteros.
- Promover y ejecutar círculos pedagógicos, a través de sus asesores en la disciplina de matemática.
- Crear y cumplir un plan de acompañamiento pedagógico para identificar dificultades y proponer medidas de solución.

### **A la directora del centro escolar**

- Realizar acompañamientos continuos al docente que imparte la disciplina de matemática, con el propósito de valorar las estrategias implementadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Al docente**

- Desarrollar la clase de manera práctica haciendo uso del entorno, realizando actividades que motiven y faciliten el aprendizaje de los y las estudiantes.
- Relacionar los contenidos con situaciones de nuestra vida real.

- Usar materiales didácticos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Implementar las estrategias propuestas en este estudio ya que se obtendrán buenos resultados.

#### **A estudiantes**

- Dedicar tiempo al autoestudio con el fin de interiorizar los conocimientos y habilidades adquiridas en el aula de clase.
- Participar activamente en todas las actividades de aprendizaje orientadas por el docente y mostrar disciplina al momento de recibir sus clases.

#### **A los padres y madres de familias**

- Involucrarse activamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de sus hijos e hijas.
- Dedicar tiempo para vigilar la educación de sus hijos e hijas.

## VIII. Bibliografía

(s.f.). Obtenido de

[http://www.definicionabc.com/general/numeros-  
enteros.php](http://www.definicionabc.com/general/numeros-enteros.php)

Sansz Martin , A. (2006). *Diccionario Esencial de la Lengua  
Española*. Madrid: Espasa Calpe.

*El nivel educativo de los padres es un factor clave en el éxito  
escolar de los hijos.* (23 de Septiembre de 2009).

Obtenido de Eroski Consumer:

<http://www.consumer.es/web/es/educacion/2009/09/23/188183.php>

Algunas aplicaciones de los números enteros. (2011).

*WikiDidacTica*, 1.

Acosta Bermudez, R., Chéves Méndez, M., & Díaz Villanueva, A. (07 de 2008). Recuperado el 17 de 03 de 2015, de [http://www.unan.edu.ni/feduci/INVESTIGACIONES/INV\\_PREGR\\_ESTRATEGIAS%20METODOL%C3%93GICAS%20PARA%20LA%20ENSE%C3%91ANZA%20APREN DIZAJE.pdf](http://www.unan.edu.ni/feduci/INVESTIGACIONES/INV_PREGR_ESTRATEGIAS%20METODOL%C3%93GICAS%20PARA%20LA%20ENSE%C3%91ANZA%20APREN DIZAJE.pdf)

Aguilar, D., Bajo, F., Brosa, I., Moran, D., Perez, J., & Polanco, F. (2008). *El pequeño larause ilustrado*. Londres: larause.

Aguirre Padilla, I. (1 de 4 de 2013). *Las matematicas esencias de la vida*. Obtenido de <http://ignacioaguirrepadilla.blogspot.com/2013/04/importancia-de-las-matematicas-en-la.html>

Aja Fernandez, J. M. (1997). *Enciclopedia general de educación*. Barcelona (España): Oceano.

Anónimo. (s.f.). Obtenido de <http://definicion.de/dominio/>

Anónimo. (s.f.). Obtenido de  
<http://perso.wanadoo.es/cgargan/dificul.htm>

Anónimo. (s.f.). Obtenido de  
<http://www.importancia.org/numeros.php>

Anónimo. (2001). Obtenido de <http://definicion.de/dificultad/>

Baroody, F. (1988). *Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva*. Obtenido de  
[http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha\\_Pacheco/Software%20hipertexto/Antologia\\_Electronica\\_pa121/Palios-cap9.PDF](http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/Palacios-cap9.PDF)

Cepeda Cuervo, E. (16 de 2 de 2004). *FACTORES ASOCIADOS AL LOGRO*. Obtenido de FACTORES ASOCIADOS AL LOGRO:  
[http://www.revistaeducacion.mec.es/re336/re336\\_26.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re336/re336_26.pdf)

Cirera Zapatero, M. (1999). *Dicionari de la Lengua Española Manual Inicial*. España: VERON.

colorado, c. (2209). *problemas de aprendizaje*.

Contreras, M. A. (18 de Agosto de 2007).

Defior, p. (18 de 06 de 1996). *LAS DIFICULTADES EN LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS*. Obtenido de  
<http://www.ucsh->

virtual.cl/CV/pregrado/file.php/1/LAS\_DIFICULTADES\_EN\_LOS\_APRENDIZAJES\_MATEMATICOS.pdf

Diaz Vega, F. E., & Jarquín López, H. A. (2014). *Orientaciones Metodológicas*. Managua.

Escobar Morales, R. S. (2011). *Fundamentos de matemática*.

Escobar Morales, R. S. (2012). *Fundamento de matemática*.

Espasa-Calpe. (1978). *Diccionario Enciclopédico Espasa*. Madrid: Espasa.

fergh, M. (2011). Algunas aplicaciones de los números enteros. *WikiDidacTica*, 01.

Fernández Bravo, J. A. (s.f.). *CURSO: APRENDER MATEMÁTICAS. METODOLOGÍA Y MODELOS*. Obtenido de <http://www.grupomayeutica.com/documentos/35%20ME-C-METODOLOG%CDA%20DID%C1CTICA-UIMP.pdf>

Ferrater Mora, J. (1979). *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza S. A.

fuente valdes, R., & Najera Garcia, P. (16 de 1 de 2013). *SNC portal informativo*. Obtenido de <http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+campus/cuernavaca/academia/aprendizaje+significativo+de+las+matematicas+a+traves+de+juegos+computacionales>

García Garrido, J. L. (1998). *Elementos para un Dianótico del Sistema Educativo Español*. Madrid: Faresco, S. A.

- García, R. (1995). *pequeño Larousse iustrado*. México: Larousse, S. A de C. V.
- Gil, N. J., Blanco, L., & Guerrero, E. (Junio de 2005). *La Unión*.
- Gispert, c. (2002). *OCEANO UNOCOLOR DICCIONARIO ENCICLOPÈDICO*. Barcelona (España).
- González Pienda, J. A. (2003). CÓMO EXPLICAR TANTO FRACASO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. *REVISTA GALEGO-PORTUGUESA DE PSICOLOXÍA E EDUCACIÓN*, 351.
- Gutiérrez, L. (2007). *Mí matemática*. Managua.
- Hernendez Hernandez, f. (1998). Recuperado el 09 de junio de 2014, de  
[http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero\\_natural](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_natural)
- hotmath*. (s.f.). Obtenido de  
[http://hotmath.com/hotmath\\_help/spanish/topics/number-systems.html#](http://hotmath.com/hotmath_help/spanish/topics/number-systems.html#)
- Joarsolo. (2009). Dificultades del aprendizaje. 1.
- Kobinmty. (2011). Dominio del Aprendizaje. *Una tarea difícil*, 2.
- Lavigne Cerván, R., & Romero Perez, J. F. (2003-2004). *Dificultades en el Aprendizaje*.
- Martínez, E., & Sánchez, S. (s.f.). *Volver a Educación y Didáctica*. Obtenido de  
<http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0014procesoaprendizaje.htm>

- Martínez, L. E. (12 de Enero de 1998). *psicoPedagogía.com*. Obtenido de  
<http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>
- Mengual, y. R. (s.f.). Obtenido de  
<http://www.eduteka.org/proyectos.php/2/19212>
- Mesa, L. S. (s.f.). HACIA UNA CONTEXTUALIZACIÓN DE. *Educación y Pedagogía*, 115.
- Pinto, H. (2011). *CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO*, 6.
- R, B., R, D., A, H., P, F., D, H., & K, M. (2006). Obtenido de  
[http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero\\_entero](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmero_entero)
- Regner, M, B. (12 de 2003). ERRORES Y DIFICULTADES EN MATEMÁTICA . Buenos Aires.
- Reyes, E. (08 de Junio de 2010). Obtenido de  
<http://matematicfun.blogspot.com/2010/08/origen-de-los-numeros-enteros.html>
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. Madrid. Obtenido de  
[http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha\\_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia\\_Electronica\\_pa121/Palios-cap9.PDF](http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/Palios-cap9.PDF)
- Riviere, J. (1983). Los mandamientos del profesor. 12.
- Rúa Zuleta, G. A. (2013). *Implementación de una estrategia de*. Madellín, Colombia.

Sáenz Mejía, L. I., Gutiérrez Cruz, L. A., & Sequeira Mojica, F. R. (2006). *Matemática 1 Educación Secundaria*. San José Costa Rica.

Sánchez Carrión, J. F. (2012). *Problemas de Aprendizajes en las Matemáticas*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/sisari/problemas-de-aprendizaje-en-las-matematicas>

Santa fe, R. (1977). *Diccionario Esencial*. Argentina: By Gráfica Austral.

Sanz, M. A. (2006). *Diccionario Esencial de la Lengua Española*. Madrid: Espasa Calpe.

Solano, R., Abrate, M. D., Pochulo, J. M., & Vargas. (2006). *ERRORES Y DIFICULTADES EN MATEMÁTICA*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Villa María .

Suárez Yáñez, A. (1998). *Dificultades en el aprendizaje*. Madrid: Santillana.

Uceta, J. R. (23 de 7 de 2014). Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos98/proceso-ensenanza-aprendizaje-funciones-trigonometricas-angulos/proceso-ensenanza-aprendizaje-funciones-trigonometricas-angulos2.shtml>

Zapata Corea, M. J. (2014). *Aplico los números reales en mi mundo*. Managua.

## **IX. Anexos**



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 1: Test inicial

#### Estimado (a) estudiante:

Con la siguiente prueba se busca verificar cuáles son los conceptos previos que se tiene acerca de los números enteros, estos proporcionara información clave para mejorar el Proceso Enseñanza. Aprendizaje Por lo que pedimos que ante de dar repuestas a los ejercicios planteados primero piense y analice, luego dispóngase a contestar.

1. Representa mediante un número entero cada información:
  - a. Mercedes tiene en el banco \$25000
  - b. Un submarino está a 150m bajo el nivel del mar
  - c. La temperatura mínima que ayer marcaron los termómetros fue de  $3^{\circ}$  bajo cero.
  
2. Ordena este grupo de números de menor a mayor:  
 $-5, 3, -8, 12, -13$
  
3. Indica qué números están representados en esta recta, sabiendo que cada segmento mide una unidad.



4. ¿Qué número entero es inmediatamente anterior al  $-12$  y ¿por qué?

5. Una persona que está a 2m de profundidad del mar y luego sube tres metros ¿quedá exactamente sobre el mar, ¿sí o no?, ¿Por qué?
6. Alberto estaba en una cueva a un metro por debajo del nivel del mar. Esta mañana bajó cinco metros más, ¿a cuántos metros bajo el nivel del mar se encuentra Alberto?
7. El fondo de una mina de carbón está a 60 metros bajo la superficie de la tierra. ¿A qué distancia de la superficie se encuentran unos mineros que ascendieron 25 metros desde el fondo?
8. c. Si pierdes 15 láminas en un juego y 18 láminas en otro. ¿Cuántas láminas has perdido en total?
9. Al multiplicar (-9) por (7) el resultado es \_\_\_\_\_
10. El cociente que resulta de dividir -18 con -6 es \_\_\_\_\_
11. Si alguno de los ejercicios escritos anteriormente no eres capaz de responder, explica aquí el motivo.



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 2: Entrevista a la directora

#### **Estimado director:**

Nos es grato entrevistarla ya que usted maneja información pedagógica sobre cada una de las situaciones ocurrente en el proceso educativo las cuales estamos seguros que nos son útiles en nuestra investigación.

1. ¿En qué clase presentan mayor dificultad las y los estudiantes del octavo grado de secundaria regular del INAM?
2. ¿Cree usted que el aprendizaje adquiridos de los estudiantes en la disciplina de matemática tiene relación con el nivel que cursan?, ¿por qué?
3. ¿Qué porcentaje de estudiantes de octavo grado, está aprobado en matemática?
4. ¿Según seguimiento pedagógico, muestra dedicación para impartir esta asignatura?, ¿por qué?
5. ¿Qué porcentaje de estudiantes asisten regularmente a clase?
6. ¿Las metodologías aplicadas por el docente van de acuerdo a las competencias de logros y los ejes transversales según el currículum actual del Ministerio de Educación?

7. ¿El docente relaciona los contenidos impartidos a situaciones reales a nivel nacional, regional y municipal?
8. ¿Qué estrategias de solución presenta el docente siempre que hay estudiantes reprobados?



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 3: Entrevista al docente

#### **Estimado docente:**

Su opinión sincera sobre el dominio y la aplicación pedagógica sobre los números enteros en el octavo grado es muy valiosa en la realización de este trabajo por lo que pedimos a usted su opinión en las siguientes interrogantes.

1. ¿Se siente satisfecho usted impartiendo la asignatura de matemática?
2. ¿Qué opina sobre la aplicación del conjunto de los números enteros en la vida cotidiana?
3. ¿Qué dificultades tiene usted como docente al enseñar el conjunto de los números enteros?
4. ¿Qué actitudes presentan las y los estudiantes al recibir esta clase?
5. ¿En cuál de las cuatro operaciones del conjunto de los números enteros presentan mayor dificultades las y los estudiantes?

6. ¿Cuáles cree usted que son los factores que inciden en el dominio y en la aplicación del conjunto de los números enteros?
7. ¿Qué estrategias metodológicas que usted como docente ha aplicado para mejorar el dominio de las operaciones en este conjunto?
8. ¿Piensa usted que el entenderle a esta clase es por inteligencia genética o depende de la atención y el esfuerzo de las y los estudiantes?



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

## URACCAN

### Anexos 4: Entrevista a estudiantes

#### Estimado (a) estudiante:

La presente entrevista tiene como fin conocer tu opinión sobre las siguientes interrogantes.

1. ¿De todas las clases que recibe, cuál es su preferida?, ¿por qué?
2. ¿Cómo se siente usted al momento de recibir la clase de matemática?
3. ¿En cuál de las operaciones suma, resta, multiplicación o división de los números enteros presenta mayor dificultad?
4. ¿Por qué motivos no domina esta operación?
5. ¿Cree usted que las actividades que presenta el docente sean la más adecuada?, ¿por qué?
6. ¿Se siente satisfecho con el aprendizaje que ha obtenido y la enseñanza que le transmite su maestro acerca de las operaciones de los números enteros?, ¿por qué?
7. ¿Según usted, el docente tiene el dominio necesario en el desarrollo y la aplicación del conjunto de los números enteros?

8. ¿El docente relaciona esta temática con problemas relacionados a nuestro entorno nacional, regional y municipal?
9. Si usted estuviera en el lugar de su docente, ¿qué actividades metodológicas implementaría para una mejor enseñanza-aprendizaje?
10. ¿Cuánto tiempo dedica al autoestudio por día, después de la clase que recibe en el instituto?
11. ¿Cuál es el nivel académico de su papá?
  
12. ¿Cuál es el nivel académico de su mamá?
13. ¿Los padres de familia le ayudan en su aprendizaje?



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 5: Guía de observación

Docente: \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

#### Inicio de la Clase

1. Presenta porte y aspecto adecuado para un docente

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

2. Llega al salón de clases

Antes del horario establecido \_\_\_\_\_ En el horario establecido \_\_\_\_\_  
Después del horario establecido \_\_\_\_\_

3. Entra al aula de clases con carácter

Agradable \_\_\_\_\_ Indiferente \_\_\_\_\_ Malhumorado \_\_\_\_\_

4. Al entrar al aula, organiza a los estudiantes

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

6. Crea un ambiente agradable en el salón de clases

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

5. Posee dominio de grupo

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

### **Desarrollo de la clase**

7. Retoma la clase anterior para vincularla a la presente

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

8. Escribe en la pizarra el contenido programático a desarrollar

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

9. Realiza evaluación diagnóstica

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

10. Desarrolla en forma clara y coherente el tema sobre las operaciones de los números entero

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

11. Utiliza el tono de voz adecuado durante el desarrollo de clase

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

12. Los ejemplos presentados son los adecuados para el aprendizaje significativo de los y las estudiantes

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

13. Los materiales didácticos son los adecuados para el desarrollo de la clase

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

14. Hace uso de materiales del entorno para el reforzamiento de los aprendizajes

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

15. Da lugar a preguntas, participación y motiva a cada uno de las y los discentes

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

16. Las inquietudes de las y los estudiantes son atendidas claramente y con carácter adecuado

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

### **Finalización de la clase**

17. Asigna y comunica claramente actividades a realizar

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

18. Establece conclusiones de la clase tomando en cuenta la participación de todos

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_

19. Organiza el aula y se despide de sus estudiantes

Siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 6: Test Intermedio

Estimadas y estimados estudiantes si ya te has dado cuenta tienes en tus manos una hermosa pruebita que es útil para la obtención de información que ayudará al proceso de enseñanza – aprendizaje del sistema educativo por lo que le pedimos cariñosamente que ponga en práctica los conocimientos obtenidos durante este periodo lectivo al resolver los ejercicios y problemas que se presentan.

En cierre la repuesta correcta a cada ejercicio.

1. Un barril tiene siete galones de agua, si juanita saca de él tres galones. ¿Cuántos galones de agua hay dentro del barril?
  - a. 11
  - b. -11
  - c. 4
  - d. -4
  
2. Una persona se va de compra a un supermercado y cuenta con un capital de doscientos córdobas. Si al realizar la compra el cajero le informa que el total de dinero a pagar en los productos es de doscientos diez córdobas. ¿Cuál es el estado de su cuenta?

- a. 310
  - b. -10
  - c. -310
  - d. 10
3. Martín baja al fondo de un pozo de 30 pies de profundidad, si en cierto momento sube 15 pies. ¿A qué profundidad se encuentra Martín en ese instante?
- a) -15 pies
  - b) -25 pies
  - c) 15 pies
  - d) 25 pies
4. Un avión que se desplaza desde Managua hasta Siuna sube a 600 metros de altura, en ese instante le comunican al piloto que debe de bajar 200 metros dado a que se encuentra muy cerca de su destino. ¿A qué altura se desplaza a partir del momento en que cumple la orden dada?
- a) -400
  - b) 400
  - c) 800
  - d) -800
5. Si Juan saca al fiado 60 córdobas en productos el día Lunes y esta misma cantidad el Martes y el Miércoles entonces el problema se plantea de la siguiente manera:
- a)  $(60)(3)=180$
  - b)  $(-60)(3)=-180$
  - c)  $(-60)(-3)=180$

6. Tres personas tienen una cuenta de 600 cérdobas de deuda en una pulperia y desean dividir en partes iguales el pago de la cuenta. ¿Cuánto debe pagar cada uno para cancelar la cuenta?
- a) 300
  - b) -300
  - c) -200
  - d) 400

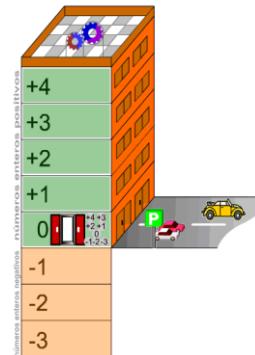


# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN-LAS MINAS

## Anexos 7: Test Final

**Con la siguiente prueba se busca verificar que tanto has aprendido sobre números enteros,**

1. Representa mediante un número entero cada información:
  - a. Mercedes tiene en el banco \$25000
  - b. Un submarino está a 150 m bajo el nivel del mar
  - c. La temperatura mínima que ayer marcaron los termómetros fue de 3º bajo cero.
2. Lee con atención las siguientes situaciones y resuélvelas
  - a. Segundo la situación, ¿en qué piso quedas?
    - Estás en la planta +1 y subes 2 plantas.
    - Estás en la planta -2 y subes 3 plantas.
    - Estás en la planta -1 y bajas 1 planta.
    - Estás en la planta +3 y bajas 4 plantas.
    - Estás en la planta -3 y subes 5 plantas.
    - Estás en la planta -2 y subes 6 plantas.



1. Una persona que está a 2m de profundidad del mar y luego sube tres metros ¿quedó exactamente sobre el mar, sí o no? ¿Por qué?
2. Realiza las siguientes operaciones
  - a.  $6 - 8$

- b.  $5 + (-7)$
  - c.  $(2) (-4)$
  - d.  $(-14) / (-7)$
3. Si Mario debe la glorieta \$ 40 y abona \$ 22. ¿Qué pasa con su deuda? ¿Cómo lo expresas matemáticamente?
4. El nivel del agua de una presa ha disminuido 8 cm diarios durante 6 días. A causa de las intensas lluvias caídas los 3 días siguientes ha subido el nivel 7 cm diarios. ¿Cuál ha sido el desnivel total del agua de la presa?



## UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

### Anexos 8: Fotografías



**Fotografía 1:** Instituto Nacional autónomo de Mulukukú.  
Tomada por Elvin Cano el 02/04/2014



**Fotografía 2:** Estudiantes resolviendo el test inicial. Tomada por Elvin Cano el 02/04/2014



**Fotografía 3:** Estudiantes resolviendo el test intermedio.  
Tomada por Johnny Martínez el 25/04/2014



**Fotografía 4:** Estudiantes resolviendo el test final. Tomada por  
Johnny Martínez el 08/05/2014

