

Aura Adela García Hernández de Obregón

UN DISEÑO EXPERIMENTAL CON ALUMNOS DE PRIMER  
GRADO BASICO DEL INSTITUTO CAROLINGIA ZONA 6  
DE MIXCO, RESPECTO DE LA ENSEÑANZA DEL  
CONJUNTO DE NUMEROS ENTEROS

Asesor: Lic. M.A. Juan Alberto Martínez Figueroa



Universidad de San Carlos de Guatemala  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
Departamento de Pedagogía y  
Ciencias de la Educación

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Guatemala Biblioteca Central  
de 1994

DL  
07  
†(463)P

*Este estudio fue presentado por la autora como trabajo de tesis, requisito previo a su graduación de Licenciada en Pedagogía y Ciencias de la Educación.*

*Guatemala, abril de 1994*

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I MARCO CONCEPTUAL	1
1.1 Planteamiento de Problema	1
1.2 Antecedentes de la Investigación	1
1.3 Importancia de la Investigación	2
1.4 Delimitación de la Investigación	2
1.4.1 Alcances	2
1.4.2 Límites	2
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	3
2.1 El libro de Texto	3
2.2 Clases o Tipos de Libros de texto	3
2.3 Uso del Libro de Texto y Técnicas para obtener el máximo provecho	3 5
2.4 Didáctica General y Didáctica específica	6
2.5 Didáctica de la Matemática	8
2.6 El Libro de Texto como ayuda Didáctica	8
2.7 El proceso de la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática	9
2.8 Metodología de la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática	9
2.9 Técnicas de la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática	11
2.10 Elementos sobre la Enseñanza del Tema Específico	13
2.10.1 El Conjunto de Números Enteros	13
2.11 Características Generales del Instituto Nacional Carolingia Zona 6 de Mixco	19
CAPITULO III MARCO METODOLOGICO	17
3.1 Objetivos de la Investigación	17
3.2 Planteamiento de la Hipótesis	17
3.3 Definición de Variables	18
3.4 Diseño de la Investigación	18
3.5 Población y Muestra	18
3.6 Instrumentos	19
3.7 Procedimiento	19
3.8 Marco Operativo	20

CAPITULO IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

22

Conclusiones

24

Recomendaciones

25

REFERENCIAS

ANEXOS

## INTRODUCCIÓN

Los profesores que imparten el curso de Matemática en los establecimientos oficiales atraviesan una crisis que, muchas veces, deriva, directamente, de la actual situación social y económica del país .

El curso de matemática muchas veces, presenta características muy marcadas, sobre todo, al final de las evaluaciones en donde se puede observar que los resultados son producto de una preparación a última hora y lo que más interesa al alumno es, únicamente, la aprobación del curso olvidando, generalmente, la preparación y formación para la vida.

Los libros de matemáticas como instrumento didáctico y fuente confiable de información científica deben caracterizarse por un fácil manejo, lenguaje comprensible, que estén diseñados, técnicamente, y, ajustados a las guías programáticas.

En esta tesis se pretende demostrar, con resultados confiables, la diferencia que existe en las aulas al momento de utilizar libros de texto entre grupos que no los utilizan.

El tema central del estudio descansa en el análisis del proceso de aprendizaje que se realiza por medio de los libros de texto en dicha materia, con el fin de evitar mayores frustraciones en ese proceso de enseñanza-aprendizaje del curso.

## CAPITULO I

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En forma generalizada se puede afirmar que la enseñanza de la matemática en nuestro medio presenta dificultades particulares que no se observan en las otras materias. La matemática, por ser una ciencia eminentemente abstracta, dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciéndose necesario objetivizar, al máximo, los conceptos matemáticos, requiriéndose, para ello, que el docente, además de poseer una excelente formación matemática, sea creativo y conozca la didáctica de la enseñanza de esta materia. Contradictoriamente a esta situación, frecuentemente, nos encontramos que para la enseñanza de la matemática en todo nivel y, especialmente, en el Nivel medio, se improvisan en la mayoría de casos, profesores, ante la falta de docentes especializados. Esta situación hace que para la enseñanza de la Matemática, los docentes tengan que recurrir al uso de textos que ofrece el mercado.

La presente investigación responde a la siguiente interrogante: ¿La utilización del libro de texto de Matemática de Primer curso de Cardona, Margoth B. de García y otros, para el desarrollo de la unidad del conjunto de Números Enteros, entre los estudiantes de Primer grado básico del Instituto Carolingia Zona 6 de Mixco<sup>1</sup>, mejora el rendimiento académico, respecto de los que no lo utilizan?.

#### 1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se observa, actualmente, que, en la enseñanza de la matemática en el Ciclo básico, como en los demás niveles, lo imprescindible que se ha hecho el uso del libro de texto como un medio pedagógico, situación que obliga a que en el inicio del año escolar el alumno tenga que buscar los medios para adquirir el libro de texto o enfrentar las causas que provoca el no poseerlo; razón por la cual es urgente la necesidad de investigar el tema que ahora presenta una propuesta de tipo experimental, en cuanto ayuda el uso del libro de texto a los alumnos de Primer grado del Ciclo de Educación Básica, pues, el objetivo principal de la presente investigación consiste en implementar un plan de trabajo que beneficie a los alumnos.

---

<sup>1</sup> Aunque la jurisdicción es Municipio de Mixco, también se conoce como Zona 19.

### 1.3 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación permitirá conocer el rendimiento de los alumnos que usan el libro de texto; pretende obtener información de los resultados que ofrece el uso de texto en la enseñanza de la matemática en Primer grado, Ciclo básico, respecto de su uso o de quienes no lo usan. Para conocer las ventajas que ofrece el usar el libro de texto en la enseñanza de matemática, es necesario probar su efectividad en forma experimental y, para ello, se plantea el siguiente diseño que consiste en comparar los dos grupos de alumnos; uno de control y otro como experimental, con el objeto de evidenciar y comprobar la efectividad de dicha investigación.

### 1.4 DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

Se seleccionó una unidad del programa de matemática de Primer grado del Ciclo básico la cual se imparte en el Instituto Nacional Básico Carolingia Zona 6 de Mixco en las secciones "D" y "G" y el contenido programático es el "Conjunto de Números Enteros".

#### 1.4.1 Alcances

Esta investigación pretende demostrar el rendimiento comparativo en los alumnos del grupo experimental del Instituto Nacional Básico Carolingia Zona 6 de Mixco, Primer grado.

#### 1.4.2 Límites

Esta investigación se desarrollará en el Instituto Básico Carolingia Zona 6 de Mixco. Se tomará en cuenta una muestra de cincuenta alumnos de la sección "D" para conformar el grupo experimental y cincuenta alumnos de la sección "G" para el grupo control, todos de Primer grado.



## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 EL LIBRO DE TEXTO

Concepto: "El libro de texto, aparece, así, como una fuente inagotable de conocimientos a disposición del alumno. (11).

El uso del libro de texto impreso en la enseñanza se ha dado desde hace más de siete siglos y su utilización, como medio o recurso didáctico para instruir, desde hace cuatro siglos. Tres siglos en América.

Su utilización como medio educativo se ha hecho imprescindible, pues, a pesar de que existen otros medios avanzados de la tecnología educativa como el empleo de imagen y el sonido, el texto continúa utilizándose en la enseñanza de cualquier disciplina.

Según Clotilde Guillén de Rezzano, el libro de texto es: "el resultado de la intuición, análisis, síntesis, abstracción y generalización de las anteriores generaciones" (1), por contribuir con los medios visuales a aumentar la eficiencia de la enseñanza y el rendimiento en el aprendizaje.

Al respecto, Nolen y Goetz toman al libro de texto como:

"complemento auxiliar utilizado en un curso, como base alrededor de la cual éste se desarrolla" (2). Es un medio muy valioso para satisfacer el deseo de saber y contribuir con la democratización y la socialización de las enseñanzas.

#### 2.2 CLASES O TIPOS DE LIBROS DE TEXTO

En relación con el libro y, en consecuencia, con el texto escolar, muchas cosas se discuten. Hay quienes ponen en duda su vigencia o, por lo menos, que sea perdurable en la forma en que se conocen. Existe hasta cierta anarquía acerca de cómo debe ser concebido, caracterizado y definido.

---

(11) TORANZOS, F. 1963 Enseñanza de la Matemática Buenos Aires Editorial Kapelusz. Pág 114

(1) GUILLÉN DE REZZANO, Clotilde.; Didáctica General, Buenos Aires Editorial Kapelusz Moreno; 372. 1965 "Medios Auxiliares". Pág. 175

(2) NOLEN Y GOETZ., Prontuario del Escritor de Temas Educativos, México Editorial Centro Regional de Ayuda Técnica Agencia para el Desarrollo Internacional (A I D), "Que son Materiales Educativos".



A través del tiempo han existido diferentes clases o tipos de texto: entre ellos se encuentran los de la Escuela tradicional, cuyo error fue "dar al libro el lugar que correspondía a la observación y experiencias personales, llegando hasta anular la intervención viva del maestro en la adquisición de los conocimientos. La instrucción libresca, verbalista, acopio de palabras cuyo contenido, las más de las veces, ignoraba el niño y que debía memorizar y repetir literalmente, trajo el descrédito del libro escolar y la tendencia a excluirlo de la escuela" (1). Por la razón de aplicarlo en una enseñanza tradicional y dogmática.

La Escuela moderna utiliza el texto escolar como un elemento del proceso de enseñanza-aprendizaje; cada texto escolar encarna una pedagogía, materializa un modelo de enseñanza y aprendizaje, una conducción del estudiante. Este modelo se concreta en aspectos como las maneras en que propicia la participación del alumno, ya sea como actor del proceso de aprendizaje, en el desarrollo de diferentes destrezas mentales y manuales o como mero receptor de información y memorización de la misma, también se plasma en la frecuencia y organización de la participación permanente, frecuente o escasa, estructurada o desorganizada para mantener ocupado al alumno y para orientar su actividad hacia lo importante.

Se puede decir que la escuela moderna lo utiliza cada vez en el lugar que le corresponde y al respecto se sirva el contenido seleccionado, de acuerdo con las necesidades que debe llenar, enseñando, así, al alumno, a usar y comprender toda la importancia del libro de texto.

"Los libros de texto constituyen un instrumento básico, tanto para el maestro como para el alumno. Ayudan al maestro a proponerse objetivos y sugieren medios para alcanzarlos" (2).

En la escuela moderna el maestro ha tomado el libro como un auxiliar pedagógico y nunca como un sustituto porque sabe precisar la función del libro de texto en relación con el currículo y el justo lugar que le corresponde en el proceso de aprendizaje.

En el uso del libro de texto moderno se han tomado las siguientes características:

- que sea un instrumento que contribuya al desarrollo del currículo,
- que sea un elemento que forma parte de un complejo didáctico y que, como tal, puede y debe auxiliar y ser auxiliado por otros materiales educativos,
- que sea el producto de un trabajo de equipo que toma en cuenta la secuencia de los contenidos de aprendizaje,
- un instrumento útil para contribuir el buen uso de la lengua que hablamos,
- algo muy importante en nuestros días se ha tomado en cuenta que sea un libro bien hecho desde el punto de vista técnico-gráfico, es decir, diagramado, ilustrado, impreso y encuadernado convenientemente.

---

(1) TORANZOS, F. 1963 Enseñanza de la Matemática Buenos Aires Editorial Kapelusz. Pág. 114.

(2) NOLEN Y GOETZ., Prontuario del Escritor de Temas Educativos, México. Editorial Centro Regional de Ayuda Técnica Agencia para el Desarrollo Internacional (A I D) "Qué son Materiales Educativos" Pág. 4

Otros usos frecuentes del texto son, también, como fuente de ilustración gráfica de hechos, procesos, realidades, fotografías, dibujos, mapas, esquemas, etc. que permite centrar la atención del alumno y ayudarlo a visualizar, como libro de lectura o como material del cual se copia o transcribe en el pizarrón o en el cuaderno. La utilización del texto escolar parece variar, de acuerdo con las asignaturas.

### 2.3 USO DEL LIBRO DE TEXTO Y TÉCNICAS PARA OBTENER EL MÁXIMO PROVECHO

El libro de texto cumple un rol importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y por ello es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- características psicológicas de los alumnos,
- características socioculturales en relación con el alumno,
- características metodológicas de los docentes.

Caracterizar, psicológicamente, a los alumnos usuarios de los textos escolares, significa evaluar sus aptitudes para el aprendizaje específico de la lectu-escritura y la matemática. Estas aptitudes son prerequisites para afrontar con éxito su aprendizaje previsto en los programas curriculares. Sobre todo, se debe poner hincapié en el papel de la lectura a la que se considera piedra angular de todos los aprendizajes. Y es aquí, necesariamente, como se tiene que correlacionar este fenómeno con la presencia de los textos escolares. Sabiendo que constituyen un medio favorable para el logro de los objetivos de aprendizaje para el alumno, pero esto supone:

- que los alumnos puedan usarlos o sea que posean las aptitudes para su manejo, equivale a leerlos, escribir, resolver problemas etc.,
- que signifique verdaderamente un medio didáctico. Lo que presupone que los maestros hagan buen uso de ellos y enseñen al alumno a utilizarlos,
- que el texto mismo sea factible de ser usado, que esté en relación con la disposición que los alumnos poseen para su uso y que su metodología sea dominada por el maestro.

La caracterización psicológica supone una evaluación de habilidades o destrezas para la lectu-escritura y la matemática que llamamos aptitudes, entre ellas pueden ser aptitud mental general, aptitud perceptiva, aptitud de razonamiento y pensamiento. Además de la apreciación de lo que se conoce como inteligencia general, llamada también capacidad mental y de madurez emocional y social.

Respecto de las características socioculturales en relación con el alumno, se ubica en un contexto sociocultural del usuario del texto. Las aptitudes y la inteligencia están condicionadas por lo social y lo cultural, expresándose, diferencialmente, en el área urbana y rural. Tomándose en cuenta estas características pueden contribuir a la planeación, elaboración y evaluación de textos.

Y al determinar las características metodológicas de los docentes usuarios que sirva para precisar la implementación de contenidos y la guía para el docente.

Es también necesario enseñarle a ubicar al alumno las siguientes técnicas para alcanzar el máximo provecho del libro de texto:



- títulos, subtítulos y nomenclatura;
- objetivos de aprendizaje;
- presentación del tema, motivación o preparación inicial para facilitar la entrada en el tema;
- texto principal o desarrollo del tema;
- textos complementarios, ubicados en los márgenes o al final de la página;
- material gráfico: fotografías, dibujos, mapas, cuadros, tablas, etc. que puede ir acompañado de texto y de pie de figura,
- recuadros para resaltar información: definiciones, vocabulario, ideas importantes, etc.,
- actividades de aprendizaje, localizadas antes, durante o después del texto principal;
- talleres para la adquisición de una habilidad;
- lecturas complementarias;
- resumen o recapitulación;
- otras secciones, como proyectos;
- bibliografía;
- respuestas a los ejercicios: solucionarlo;
- mini-Atlas: sección de mapas;
- tablas y cuadros estadísticos;
- lecturas: antología de textos;
- información sobre currículo: programa oficial.

Todas estas técnicas se toman como importantes; un condicionante básico para el avance y logro de los objetivos es aprender a leer; la lectura constituye una de las destrezas receptoras de comunicación que se utilizan para responder a múltiples necesidades funcionales y prácticas. El proceso de enseñanza-aprendizaje desde el que se ubica la funcionalidad de los textos, forma parte integrante de la planificación curricular, representa el elemento dinamizador de la acción educativa.

#### Características generales del libro de texto:

- el o los autores sean especialistas en la materia,
- esté elaborado de acuerdo con los programas oficiales de enseñanza o al programa o sistema de la institución en particular,
- que responda a las políticas de establecimiento,
- que responda a los objetivos de enseñanza.

## 2.4 DIDÁCTICA GENERAL Y DIDÁCTICA ESPECÍFICA

### DIDÁCTICA GENERAL

El objetivo principal es el estudio de todos los principios y técnicas que sean válidos para la enseñanza de cualquier materia o disciplina.

La didáctica general estudia el problema de la enseñanza sin descender a mayores detalles específicos los cuales varían de una disciplina a otra.

Ve a la enseñanza como un todo y la estudia en sus condiciones más generales, su finalidad es indicar procedimientos aplicables en todas las disciplinas y que sea mayor su eficiencia en lo que se enseña.

Para que sea válida debe estar vinculada a las circunstancias reales de toda enseñanza y a los objetivos que la educación quiere concretar en el educando.

Abarca tres momentos importantes en el proceso correcto del aprendizaje, ellos son:

- **PLANEAMIENTO**

Está enfocado en los planes de trabajo. Adapta los objetivos para alcanzar las aspiraciones y necesidades de los alumnos, como también a las necesidades sociales.

- **EJECUCIÓN**

Es el momento de la práctica efectiva de la enseñanza a través de las clases y de toda actividad extra-clase de los alumnos dentro y fuera de la escuela.

- **VERIFICACIÓN**

Comprobar la certificación de los resultados obtenidos con la ejecución, ver si los objetivos fueron alcanzados de acuerdo con la realidad de los alumnos. A través de la verificación se analiza si es preciso nuevamente rectificaciones de aprendizaje, modificaciones en el planeamiento o promover una ampliación del aprendizaje.

**DIDÁCTICA ESPECIFICA**

Se toma desde dos puntos de vista:

- con relación al nivel de enseñanza: puede ser una didáctica de la Escuela primaria, Secundaria o Superior;
- con relación a la enseñanza de cada disciplina en particular: abarca el estudio de la aplicación de los principios generales de la didáctica, en el campo de la enseñanza de cada disciplina, de una manera más específica y para ello es necesario:
  - a) estudio de los problemas especiales que plantea la enseñanza de cada disciplina, tales como selección de los contenidos, técnicas de enseñanza que sean más eficientes, particularidades metodológicas, dificultades en la enseñanza, etc.,
  - b) análisis de los programas de las diversas disciplinas en extensión en profundidad y su reestructuración para su finalidad es preciso tomar en cuenta las posibilidades de los alumnos, condiciones y necesidades del medio en que funciona la escuela,
  - c) determinación de los objetivos de cada disciplina y, para esto, hay que tomar en cuenta los objetivos de cada nivel de enseñanza,
  - d) estudio de los planes de clase adecuados a cada disciplina y a cada fase de aprendizaje,
  - e) estudio de pruebas que se revelen como las más eficientes en la verificación del aprendizaje de las diversas disciplinas,
  - f) investigación de medios para resolver las dificultades de la enseñanza en el campo de cada disciplina.

## 2.5 DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

La didáctica de la matemática se refiere al significado etimológico del término didáctico o, sea, el arte de la enseñanza.

Al reflexionar sobre la importancia que tiene hoy una cultura matemática, entendiéndola como un hábito mental matemático más que como una suma de conocimientos, se ve desde la responsabilidad que tienen los profesores de matemática en cualquier nivel.

La pedagogía y la psicología se unen para considerar la didáctica de la matemática como una ciencia, en sí encargada de formar las mentes de los alumnos, dirigidas a desarrollar la facultad del raciocinio y ayudar al sano criterio que sirve para distinguir lo real de lo irreal.

Como dice Comenius "... aquello que se ha aprendido hoy refuerce aquello que se aprendió ayer y abra el camino para lo que se aprenderá mañana (16). Porque el conocimiento debe, necesariamente, empezar a través de los sentidos, nada puede ser objeto de comprensión si no ha sido primero objeto de sensación y una de las responsabilidades recae en el ciclo de la Secundaria que alberga las clases sociales más diversas, buscando, de esa manera, unificar las inteligencias y los corazones; los alumnos de 11 a 14 años no deben ser rechazados de un estudio no muy adecuado a su edad, las inquietudes típicas del preadolescente no deben ser sofocadas, sino, servir de impulso para un desarrollo activo del programa. El país tiene necesidad de esa juventud y los maestros tienen el deber de transmitirles el lenguaje apasionante y el patrimonio de ideas que encierran las matemáticas.

La didáctica no se propone dictar reglas para enseñar mejor, ni proveer al maestro de una fórmula mágica para facilitar la comprensión de la matemática por parte del alumno, pero sí examinar aquellas dificultades que se presentan en la transmisión de los conceptos matemáticos por parte del maestro y las que surgen en la mente del alumno, en el momento de aprender.

La didáctica pretende que intervengan cuestiones pedagógicas, psicológicas, programas y métodos en el problema de la enseñanza de las matemáticas cooperando, así, con la formación intelectual, social, moral y psicológica del alumno.

## 2.6 EL LIBRO DE TEXTO COMO AYUDA DIDÁCTICA

El tiempo que el maestro, generalmente, dedica durante el período de clase a cada uno de sus alumnos es mínimo. Tendría que multiplicarse para atenderlos, adecuadamente. El texto multiplica la actividad docente, ya que en él están contenidos todos los datos que el instructor quiere transmitir.

El maestro puede invertir los 45 minutos de clase, cuando tiene que dictar contenidos, gasta hasta el 70% del tiempo. Cuando muy bien puede dedicarlo a actividades mucho más fructíferas, si cada alumno tiene su texto para práctica y desaparece su primera preocupación, tomar apuntes.

---

(16) CASTELNUOVO, Emma; Didáctica de la Matemática Moderna. México: Editorial Trillas 1,980. Pág. 15



Si el alumno se limita solamente con los apuntes de clase, termina habituándose a la ley del menor esfuerzo, se conforma con lo poco que se puede avanzar en una clase. El texto abre al estudiante nuevos horizontes porque la ciencia es demasiado vasta para investigarla a través de los libros.

## 2.7 EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática, según lo observado durante el período destinado a la investigación, puede deducirse que se da a través de las siguientes modalidades:

- A) en forma expositiva y magistral en la cual el maestro actúa como transmisor de los conceptos, principios, teoremas y leyes de la matemática, siendo el alumno un simple receptor de los mismos, con una actitud pasiva durante el proceso;
- B) en una forma de interacción entre maestro- alumno en cuyo proceso se estimula la participación directa del alumno en la formulación de soluciones, demostraciones, de acuerdo a su experiencia, grado de madurez y motivación hacia el aprendizaje de la matemática.

La inclinación del maestro hacia cualquiera de los incisos anteriores va a depender, en parte, de la preparación y disposición que él tenga hacia la matemática.

## 2.8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

En todas las actividades humanas y, sobre todo, en el aprendizaje de la matemática no se deben considerar los métodos como recetas fijas capaces de solucionar el problema de la enseñanza en forma definitiva, también se imponen razones de productividad, es decir, hay que desechar algunos contenidos de los planes educativos actuales e introducir o reforzar otros que proporcionan riqueza intelectual y en cuanto a los métodos, aceptar las innovaciones valiosas.

Las diferencias individuales de cada alumno y la diversidad del temperamento de cada profesor hace que quede excluída la idea de un método único, también no se puede afirmar que existe uno que sea el mejor, pero el profesor experimentado toma en cuenta los contenidos aptos en cada momento. El programa se perfila como un proyecto concreto de acción a base de un conjunto de actividades progresivamente dispuestas.

El programa de matemática debe incorporar, como mínimo, lo siguiente:

- normas didácticas y metodológicas fundamentales,
- una serie de actividades creadoras de un trabajo escolar activo, estas actividades deben llevar un mensaje, una información, un contenido de carácter matemático,
- un esquema de nociones matemáticas básicas desde la perspectiva de la matemática moderna con que contribuir en la reorganización de los conocimientos matemáticos del profesor,
- una lista de medios: material, libros, etc.,
- elementos de evaluación y calificación.



Todo esto será capaz de cumplirse en una clase activa despertando la actividad intelectual de los alumnos y, para ello, se deben tomar en cuenta los tres elementos importantes en toda enseñanza:

1. la naturaleza del objeto motivo de la clase y los fines de su enseñanza;
2. el nivel psicológico de los alumnos;
3. el temperamento y preferencias del propio profesor.

## MÉTODOS

"Etimológicamente, método quiere decir camino para llegar a un fin" (17).

"Método de enseñanza es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quien da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje, principalmente, en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma". (17)

### 1. MÉTODOS LÓGICOS

- a) Su principal ordenación es de causa y efecto, en consecuencia, inductiva o deductiva.
- b) Establece las leyes del pensamiento y del raciocinio para descubrir la verdad o confirmarla.
- c) Procura estructurar los elementos de la clase según las formas de razonar del adulto de inteligencias plenamente desarrolladas y maduras.
- d) Emplea procedimientos de análisis, síntesis, inducción y deducción.

### 2. MÉTODOS DIDÁCTICOS

Son aquellos utilizados por los profesores con el fin de facilitar la apropiación, por parte de los alumnos, de conocimientos, así como los medios puestos para quienes aprenden, incluyendo en él desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y competente rectificación del aprendizaje; entre ellos se puede mencionar el método heurístico, de laboratorio y el de proyectos; puede decirse que son recursos de incidencia positiva en la enseñanza de la matemática.

### 3. MÉTODO HEURÍSTICO

En este método se debe comprender antes de aprender, se centra en el desarrollo del razonamiento matemático antes que en la fijación del conocimiento, por lo que el maestro juega un papel importante que es el de guiar al alumno a descubrir la verdad. Este método despierta la iniciativa y la creatividad del alumno porque el maestro deja de ser el centro de la actividad educativa, únicamente provee los estímulos e incita al alumno a comprender y alcanzar nuevas conductas.

#### 4. MÉTODO DE LABORATORIO

Se orienta a la matemática, dirigido a cuestiones prácticas y se introducen procedimientos empíricos e intuitivos, la eficacia de los trabajos de laboratorio está, directamente, relacionada con la participación de cada alumno. "Realizando los propósitos de la escuela activa, de estimular el trabajo original" (11)

#### 5. MÉTODO DE PROYECTOS

Es un método educativo de los más completos que tiene por finalidad llevar al alumno a realizar algo, esencialmente activo, intenta imitar la vida ya que el hombre vive proyectando continuamente; está inspirado en las ideas de John Dewey y creado por Williams Kilpatrick en 1,918.

##### 1. En qué consiste el Método de Proyectos.

Procura desenvolver el espíritu de iniciativa, de responsabilidad, de solaridad y de libertad del alumno y tiene como objetivo aproximar a la escuela a la realidad de la vida. "Con ello se contribuye a formar lo que los defensores de este sistema llaman "preparación directa para la vida". (11)

##### 2. Qué función desempeña el Método de Proyectos

Que el aprendizaje sea activo e interesante, englobando a la educación en un plan de trabajo donde el alumno realice y actúe.

##### 3. Tipos de Proyectos según Kilpatrick. En el libro Enseñanza de la Matemática Fausto I. Toranzos.

- a) Proyecto Constructivo cuyo fin es producir algo concreto y que corresponda a la realidad.
- b) Proyecto estético o de consumo en el cual su objetivo no es producir sino disfrutar como la música, pintura, etc.
- c) Proyecto-problema el fin es resolver un problema intelectual y real.

#### 2.9 TÉCNICAS DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Es el recurso didáctico al cual se acude para hacer efectiva la realización del aprendizaje. El método se hace efectivo en la enseñanza a través de las técnicas, que son formas de orientación inmediata en el aprendizaje. Se puede señalar que casi todas las técnicas de enseñanza pueden asumir el aspecto de un método en función de la extensión en que se utilicen.

(11) TORANZOS, Fausto.: Enseñanza de la Matemática. Buenos Aires. Editorial Kapelusz. Págs. 118 y 120

a) **Técnica Expositiva**

Es la forma en la que el profesor en forma magistral comunica conocimientos y habilidades.

Se trata de una técnica en la que la actividad principal recae en el docente quien expone, tradicionalmente, la presentación de conocimientos de la clase a los alumnos y la utiliza cuando hay leyes, teorías, conceptos difíciles de comprender dejando un corto tiempo para su aprendizaje.

b) **"Técnica de Resolución de Problemas**

Esta técnica puede utilizarse como parte integrante de los métodos de laboratorio o proyectos. Al desarrollarse el proceso de aprendizaje por el camino inductivo, puede ocurrir que los alumnos se encuentren con problemas que tienen que ser solucionados. Para que lo hagan es necesario enfrentar los problemas con efectividad.

1. **Fases de la Técnica: la técnica de resolución de problemas, tiene las siguientes fases:**

- identificación del problema;
- formulación del problema;
- comprensión del problema;
- formulación de alternativas de solución;
- ejecución de las operaciones;
- verificación de los resultados.

c) **Técnica de la Demostración**

La demostración consiste en exhibir, prácticamente, la correcta ejecución de las operaciones para el manejo de un instrumento, la elaboración de un trozo, el uso de equipo, en ocasiones, la resolución de un problema. La demostración permite que el educando desarrolle habilidades para manipular, adecuadamente, los instrumentos de medida, equipo de geometría y equipos de laboratorio de matemática.

d) **Técnica de Fehr**

El profesor puede promover el desarrollo, la capacidad para resolver problemas matemáticos, utilizando las siguientes sugerencias de Fehr.

1. **Desarrollar la conciencia de los problemas: los alumnos, al advertir que están frente a un problema que supone dificultad, deben acudir a varias lecturas así como la exploración y el pensamiento penetrante.**
2. **Desarrollar experiencia y antecedentes amplios en el campo de la matemática.**
3. **Activar el problema en clase: la solución del problema exige que se lo exprese en símbolos matemáticos, la diagramación, la paráfrasis y el uso de objetos concretos, etc.**



4. Desarrollar la habilidad para formular preguntas significativas: el profesor debe conceder tiempo suficiente para pensar, estimular el interrogatorio de los alumnos, elaborar en la interpretación cuando fuese necesario, revisar y guiar el encadenamiento de las dificultades hasta la solución.
5. Impulsar a los discípulos a que abandonen los enfoques erróneos y prueben otros.
6. Procurar que los alumnos aprendan a estimar una respuesta acertada, al margen de los datos que proporciona el enunciado.
7. Generalizar la solución de cada problema, de modo que pueda aplicarse con amplitud a otros" (18).

## 2.10 ELEMENTOS SOBRE LA ENSEÑANZA DEL TEMA ESPECIFICO

### 2.10.1 "EL CONJUNTO DE NUMEROS ENTEROS

#### Origen del Número Entero.

Al considerar la operación diferencia, en el conjunto de los números naturales, se dejó establecido que sólo podría restarse un natural, a otro natural mayor o igual que él.

Con el objeto de eliminar esta restricción, se procede a construir un conjunto que contenga a todos los números naturales y a todos aquellos nuevos elementos: números que permitan definir la operación diferencia sin limitación alguna. Estos nuevos elementos serán llamados Números Enteros Negativos; y, para introducirlos a la Matemática, puede procederse en la siguiente forma:

- I) Recordar que  $a - b = c \Rightarrow b + c = a$
- II) Establecer la diferencia:  $1 - 0 = 1$ , pues  $0 + 1 = 1$ . Esta diferencia satisface la restricción formulada para los naturales pues  $1 > 0$ .
- III) Al establecer la diferencia:  $0 - (+1) = 0 - 1$ , ya no la cumple y, por lo tanto, el resultado de ella debe ser uno de esos nuevos elementos, el que se simboliza por  $(-1)$  que se lee: "menos uno". Entonces se establece que dicho número  $(-1 = \text{menos uno})$  es aquel que sumado con  $(+1)$  nos da cero  $(0)$  para que se cumpla, así, la implicación de la operación diferencia:  $b + c = a$ .  
En efecto:  $0 - (+1) = -1 \Rightarrow (+1) + (-1) = 1 - 1 = 0$ .
- IV) Al establecer la diferencia  $0 - (+2) = 0 - 2$ , el residuo sólo puede ser el entero negativo  $-2$  (menos dos) pues, sólo así se cumple con la implicación  $b + c = a$ ; así  $0 - (+2) = 0 - 2 = -2 \Rightarrow (+2) + (-2) = 2 - 2 = 0$ .

V) Al establecer la diferencia  $0 - (+3) = 0 - 3$ , el residuo es el entero negativo  $-3$  (menos tres) para que se cumpla la implicación de la diferencia:  $b + c = a$ ;  $0 - (+3) = 0 - 3 = -3 \Rightarrow (+3) + (-3) = +3 - 3 = 0$ .

VI) De la misma manera se forman los siguientes números negativos:

$$\begin{aligned} 0 - (+4) &= 0 - 4 = -4 \\ 0 - (+5) &= 0 - 5 = -5 \\ 0 - (+6) &= 0 - 6 = -6 \\ 0 - (+7) &= 0 - 7 = -7 \text{ etc.} \end{aligned}$$

VII) El conjunto de los naturales, ampliado con los nuevos elementos (Los Enteros Negativos) será llamado en adelante: Conjunto de los Números Enteros, que se simboliza con la letra "Z".

$$Z - \{ \dots -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3 \dots \}$$

$$Z - \{ \dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 \dots \}$$

## OPERACIONES EN EL CONJUNTO DE LOS NUMEROS ENTEROS

Las operaciones de adición y sustracción en el conjunto de los números naturales fueron definidas a partir de la operación Unión de conjuntos ajenos.

La introducción al número negativo hacia la cual nos vivimos forzados al generalizar la operación diferencia entre naturales, nos aleja ahora de la asociación de una operación entre conjuntos con una operación entre enteros. Por lo tanto, nos vemos en la necesidad de definir las operaciones adición y sustracción en los negativos, prescindiendo de una asociación con conjuntos que haga intuitiva su significación. Sin embargo, el referirnos a la recta numérica y a la noción de segmento orientado, nos proporciona la tranquilidad de conciencia, que da siempre la interpretación geométrica intuitiva de una operación." (12).

---

(12) CARDONA, Margoth B. de García et al. Matemática Primer Curso. Guatemala: Editorial Universitaria Zona 12. Números Enteros.

## 2.11 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INSTITUTO NACIONAL BÁSICO CAROLINGIA ZONA 6 DE MIXCO

### A. UBICACIÓN

El Instituto Nacional de Educación Básica Carolingia, está situado entre varias colonias que pertenecen al municipio de Mixco departamento de Guatemala. Limita al Norte, el parque infantil y la colonia Carolingia; al Oriente, el Boulevard el Caminero, Colonia San Francisco al Sur, un predio baldío perteneciente al Banco de la Vivienda y anexo de la colonia Carolingia; al Poniente colonia San José las Rosas.

### B. NATURALEZA Y FINES

El Instituto Nacional de Educación Básica, ubicado en la colonia Carolingia, zona 6 de Mixco departamento de Guatemala nació al inicio del año 1,978 mediante el acuerdo ministerial que copiado literalmente dice: 192 I-59-010 Omdegémez, 18 Abr. L. El Ministerio de Educación Pública, en uso de las facultades que le confiere el inciso 6o. Artículo 197 de la Constitución de la República acuerda:

Artículo 1o. Crear el Instituto Nacional de Educación Básica Carolingia, Zona 6 de Mixco, el cual se encuentra incluido en el presupuesto de Ingresos y Egresos vigentes del Estado, con partida número 18-0804-1-149-03-02.

Artículo 2o. El presente acuerdo entra en vigor inmediatamente y deberá ser publicado en el Diario Oficial.

El establecimiento inició sus labores el 1o. de febrero de 1,978. Abrió la inscripción para tres secciones con un total de 114 alumnos. El Instituto Nacional de Educación Básica ha tenido una serie de tropiezos que ha logrado vencer. Alcanza una población estudiantil de 960 para 20 secciones. Actualmente, se encuentran incomodidades, pero, se van solventando a través de su buena organización.

El Personal Técnico Administrativo y Docente con el objeto de encontrar soluciones se ha organizado en claustro, para tal fin, eligió una directiva en la siguiente forma:

Presidente,  
Vice-Presidente,  
Tesorero,  
Secretario,  
Vocales.

El claustro responsable, como en todo centro educativo, formuló un plan General que abarca:

1. parte Informativa,
2. introducción,
3. objetivos,
4. aspecto: técnico administrativo,



5. docente,
6. académico,
7. escolar,
8. socio cultural,
9. recreación y deportes,
10. higiene y ornato,
11. evaluación,
12. recursos

Su proyección está íntimamente relacionada con los objetivos que se persiguen. Beneficia a la congregación estudiantil en los diferentes aspectos de su formación, los cuales sirven de base para su desenvolvimiento en una sociedad justa y equilibrada.

Su enfoque está encaminado a solucionar, en parte, los diversos problemas que se viven dentro de la colectividad. Proporciona al alumno, educación integral.

#### CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNO EN EL PLANTEL REFERIDO

- A) Inquieto: curioso, interesado por su aprendizaje y con mucha creatividad.
- B) Activo: motivado por el estudio.
- C) Servicial: responde a las necesidades de su comunidad y se preocupa por el bien común.
- D) Responsable: sabe cumplir con sus obligaciones académicas.

Situación socioeconómica de los alumnos del Plantel experimentado.

El alumno del Instituto Nacional Básico Carolingia y, en particular, de los alumnos del experimento, pertenece a una clase económica baja, cuya situación le impide, en muchas ocasiones, el acceso a bibliografía actualizada, lo que representa una barrera para su educación.

## CAPITULO III

## MARCO METODOLOGICO

## 3.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación pretende lograr los objetivos siguientes:

## GENERAL

1. Mediante prueba experimental con dos grupos, determinar el aprovechamiento del uso del libro de texto en la enseñanza de matemática, primer curso.

## ESPECIFICO

2. Establecer la diferencia entre los grupos que utilizan libro de texto en la enseñanza de números enteros con los que no la utilizan, en los alumnos del Instituto Nacional Básico Carolingia Zona 6 de Mixco en el año 1,992

## 3.2 PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS

## A. Hipótesis

Se responderá a la pregunta mediante formulación de las siguientes hipótesis que se someterán a prueba de significado estadístico a un nivel de  $P = 0.05$

1. Hipótesis Nula  $H_0$

Los alumnos que no utilizan libro de texto para el aprendizaje de la unidad, no logran, satisfactoriamente, los objetivos propuestos en el Conjunto de Números Enteros.

Simbólicamente:

$$H_0 : \bar{X}_e - \bar{X}_c$$

2. Hipótesis Alterna  $H_1$  :

Los alumnos que utilizan el libro de texto logran mejor rendimiento académico y satisfacen los objetivos de la unidad:

Simbólicamente:

$$H_1 = \bar{X}_e > \bar{X}_c$$

### 3.3 DEFINICIÓN DE VARIABLES

#### La variable independiente

Está constituida por la enseñanza del contenido por medio de la ayuda del libro de texto. Se seleccionó a los estudiantes de la sección "D" del instituto, a quienes se les impartió el tema por medio del "Manual de Matemática Primer Curso", texto para la enseñanza media.

En contraste con el grupo control que está constituido por los alumnos de la sección "G", en la que el tema se presentará, únicamente, por las explicaciones, recursos y creatividad del docente.

#### La variable dependiente

Está constituida por el nivel de rendimiento en matemática respecto de los resultados obtenidos por los alumnos, después del desarrollado del tema. A nivel operacional, este resultado se define como los puntajes que se obtienen en una prueba de ejecución para verificar el rendimiento de los mismos, el cual se obtendrá por medio de la evaluación sumativa.

### 3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se utilizará un diseño experimental, se aplicará, bajo control, tratamientos diferentes al grupo control y al experimental.

Para el análisis de los datos se utilizará la prueba T de diferencia entre las medias de los dos grupos se establecerá la diferencia, entre los grupos, y, se hará estadísticamente significativa.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### LOS SUJETOS

##### Población o universo

La población utilizada en el presente estudio está constituida por los alumnos de Primer grado del Ciclo de Educación Básico del Instituto Básico Carolingia Zona 6 de Mixco que tiene un total de 450 alumnos, distribuidos en 9 secciones de 50 alumnos cada una.

### Muestra

La muestra a considerar está constituida por los alumnos de dos secciones de Primer grado del Ciclo de Educación Básica de ese instituto, correspondiente a las secciones "D" y "G" con un total de 100 alumnos.

La muestra fue seleccionada tomando en cuenta el criterio del 30% de la población al azar.

## 3.6 INSTRUMENTOS

Se utilizaron dos instrumentos

### 1. Prueba inicial de Matemática (Pre- test)

La primera prueba de rendimiento fue aplicada a ambos grupos el mismo día y a la misma hora. Con esta prueba se buscaba conocer el nivel de conocimiento matemático de ambos grupos respecto del conocimiento que deberían tener para dar inicio al experimento.

Esta prueba inicial tenía 20 ítems y se desarrolló en 40 minutos, aproximadamente. Ver anexo E. Se encontró que el grupo era homogéneo, al no haber diferencia significativa entre las medias.

### 2. Prueba final (Post-test)

Esta prueba se preparó con 20 ítems y se aplicó a ambos grupos con una duración de 45 minutos, aproximadamente, fue una prueba basada en la resolución de problemas con el objeto de determinar si los estudiantes habían logrado desarrollar esta habilidad. Ver anexo G.

## 3.7 PROCEDIMIENTOS

Al iniciar el experimento se coordinó con la profesora que impartía la clase en los dos grupos que iban a participar en la investigación. Se elaboró un proyecto de unidad de trabajo que contempló los mismos objetivos, contenidos y tiempo para el tratamiento. Ver anexo A y B.

La diferencia que se estableció fue el método de enseñanza. La profesora del curso en el Instituto se encargó del grupo control y la autora de esta investigación del grupo experimental.

El grupo control trabajó con el método expositivo, mientras que los del grupo experimental con el uso del libro de texto.



La profesora titular del curso de matemática en el Centro escogido trabajó con el método tradicional de enseñanza, "Expositivo". Los temas que se desarrollaron fueron: el conjunto de números enteros, operaciones en el conjunto de números enteros, propiedades.

El 21 de agosto se les aplicó a los estudiantes de los dos grupos la prueba inicial. Las clases se iniciaron el 24 de agosto y terminaron el 25 de septiembre. La prueba final se aplicó el 28 de septiembre.

### 3.8 MARCO OPERATIVO

#### a) Grupo control

En este grupo se utilizó el método tradicional expositivo; en el que la profesora explicó y demostró. Ella ejecutó el proceso de enseñanza. Los alumnos con una actitud pasiva escucharon y escribieron en su cuaderno lo que la profesora explicaba y resolvía en el pizarrón. Respecto de las tareas asignadas, varias veces no se calificaron por falta de tiempo y el exceso de alumnos en la clase.

#### b) Grupo experimental

En este grupo se utilizó el Método activo.

1. Información del contenido. Al inicio del experimento los alumnos poseían su libro de texto señalándoles el tema a desarrollar durante el mes que duraría el experimento. Se les indicó la bibliografía correspondiente que se requería para trabajar el conjunto de los Números Enteros, además de poseer su libro de texto que les serviría de consulta. Trabajaron individualmente y por grupos, los ejercicios indicados.
2. Discusión de la Información entre los alumnos y el profesor. Al iniciar la clase se leía en forma individual los conceptos básicos necesarios para resolver los problemas. Al concluir este lapso asignado, los alumnos resolvieron los problemas; quince minutos antes de finalizar la clase se pusieron en común los problemas de mayor dificultad, inmediatamente, se solicitó la ayuda de los alumnos que habían resuelto correctamente sus problemas pasando al pizarrón para confirmar resultados, señalándose los errores cometidos.

En muchas ocasiones se trabajó en forma conjunta provocándose discusiones sobre la mejor forma de resolverlos, la profesora observaba y orientaba de tal forma que los alumnos encontraban la forma correcta de resolución. Antes de finalizar el período se suministraba una nueva lista de problemas para resolver en casa, cumpliéndose, así, los objetivos del experimento.

3. La evaluación constante por el docente. Con el objetivo de motivar el estudio diario se les aplicó, semanalmente, una prueba corta. Esta prueba la resolvieron al inicio de la clase; después de corregirla, los alumnos que cometieron errores los rectificaron, entregándolos de nuevo en una hoja de trabajo. Las notas de esas pruebas constituyeron parte de la zona para la calificación final.

Este trabajo experimental fue difícil, sobre todo, al inicio del experimento; pues, los alumnos no estaban acostumbrados al uso del libro de texto por la falta de comprensión de lectura, ni al mecanismo de trabajo individual.

Conclusión: por ser el alumno el principal ejecutor de su aprendizaje, el método empleado fue "activo", con la participación del maestro como guía y orientador del proceso enseñanza-aprendizaje.



## CAPITULO IV

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## 4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis del experimento se utilizó el paquete estadístico del Disket de Apoyo al estudiante, el libro de Estadística Aplicada a la Administración y Economía de Leonardo Kasmir y Alfredo Díaz Matos. Segunda Edición.

Población: 100 alumnos

Muestra:

Grupo A = 41 alumno

Grupo B = 41 alumno

Resultados obtenidos

GRUPO A

Media prueba inicial 37.92

Media prueba final 60.97

GRUPO B

Media prueba inicial 39.39

Media prueba final 69.14

GRUPO A

GRUPO B

Estadístico	Prueba inicial	Prueba final	Prueba inicial	Prueba final
$\bar{X}$	37.92	60.97	39.39	69.14
$\sigma$	13.20	15.58	13.84	10.05

En el cuadro anterior puede apreciarse que en la Prueba inicial, la media es de 37.92 y la media de la Prueba final es de 60.97 con una desviación de 13.20 para la Prueba inicial y 15.58 para la prueba final para el grupo control.

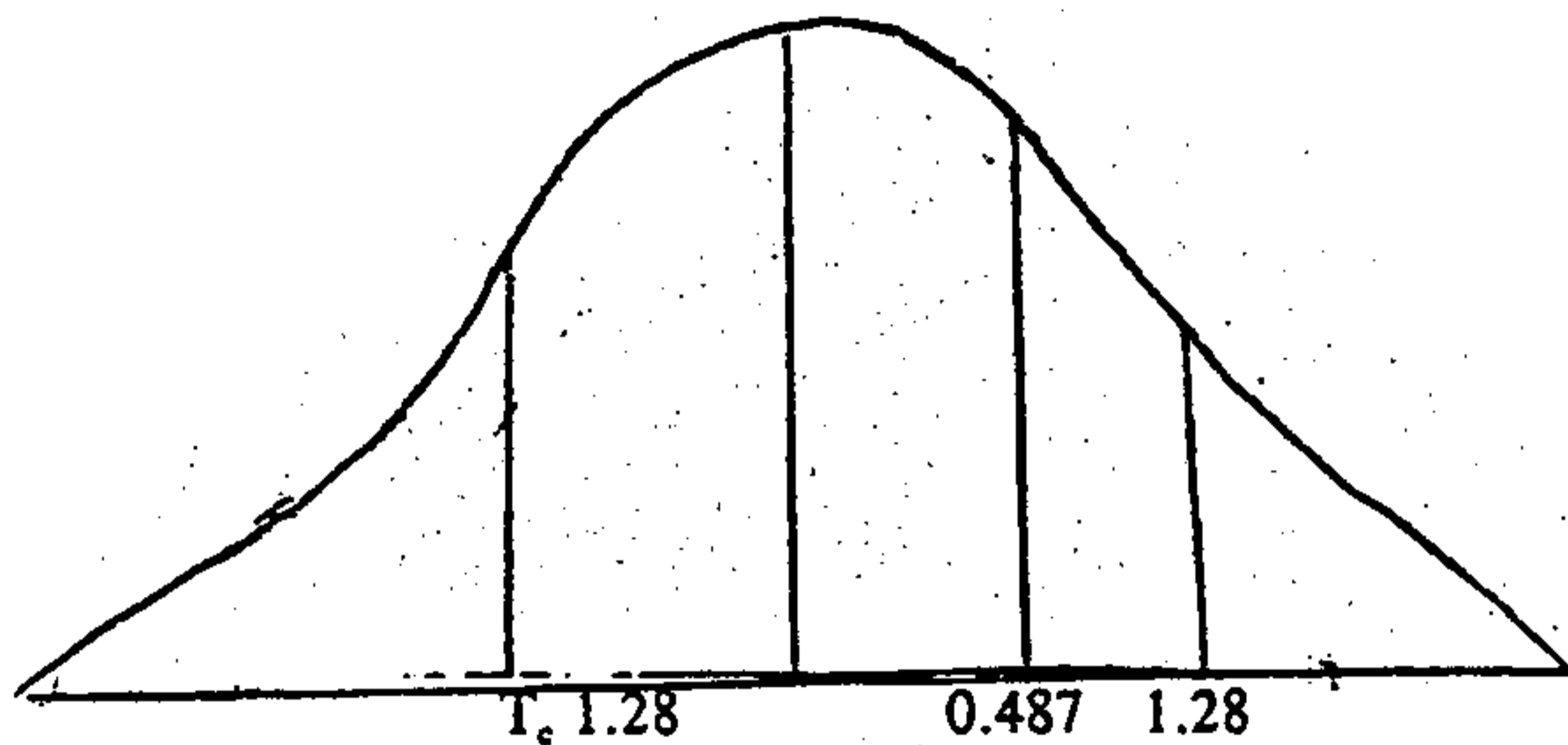
Con el Grupo experimental puede apreciarse que la Media para la prueba inicial fue de 39.39 y la media para la prueba final de 69.14 con una desviación de 13.84 para la Prueba inicial y de 10.05 para la Prueba final.

### PRUEBA INICIAL

#### GRADOS DE LIBERTAD

$$G1 = 80$$

$$T_c = 0.487$$



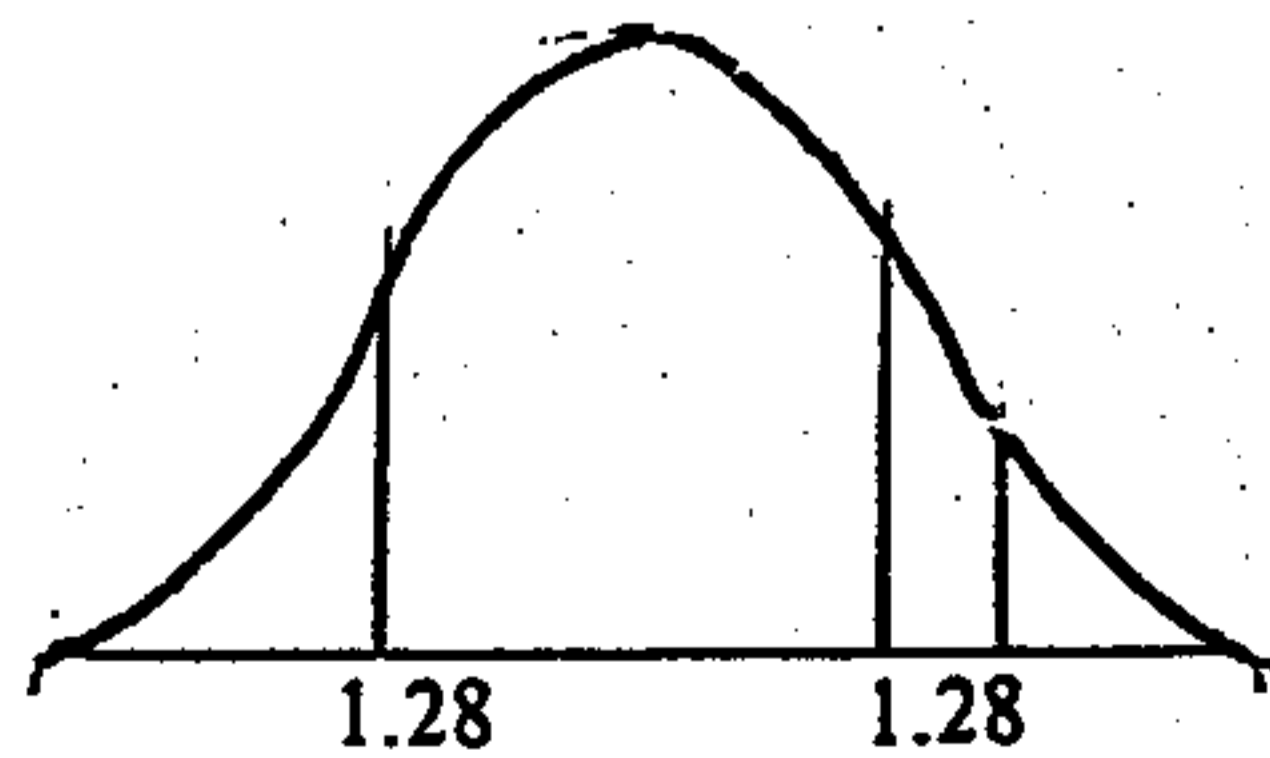
Se acepta  $H_0$ .

No hay diferencia, estadísticamente significativa, entre las medias antes de aplicar el procedimiento con la  $\gamma = 0.05$ .

### PRUEBA FINAL

$$G1 = 80$$

$$T_c = 2.82$$



2.28 = se aceptó  $H_1$ .

Sí hay diferencia: después de aplicar el procedimiento

## CONCLUSIONES

1. Los resultados de este experimento sólo son aplicables al grupo de investigación o poblaciones similares al investigado.
2. Los resultados del grupo "B" demuestran que es más efectivo el uso del libro didáctico en la enseñanza, ya que, de acuerdo al análisis estadístico hay diferencia significativa entre las medias de los dos grupos y las medias de las dos pruebas.
3. Los alumnos captan, rápidamente, la enseñanza de los números enteros al utilizar el libro de texto, según los resultados obtenidos en las dos pruebas.
4. Es más rápido, en cuestión de tiempo, trabajar con alumnos que poseen libro de texto en comparación con los que no lo poseen.
5. Se rechaza la hipótesis nula, se acepta según los resultados, hipótesis alterna.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que si se desea aplicar el trabajo a otro grupo, que sea a estudiantes en igualdad de condiciones al investigado.
2. Que los maestros seleccionen un libro sencillo que reúna los contenidos a enseñar para desarrollarlo con los estudiantes.
3. Que los maestros enseñen el contenido de Números Enteros a través de libros de texto.
4. Motivar y estimular a los alumnos en el uso de libro de texto en la asignatura de matemática, mediante ejercicios sencillos.
5. Darles a conocer a los estudiantes los próximos contenidos a desarrollar en su libro de texto, para que los amplíe con bibliografía alterna.

## REFERENCIAS

1. GUILLÉN DE REZZANO, Cleotilde Didáctica General, "Medios Auxiliares". Buenos Aires. Editorial Kapelusz Moreno; 372, 1965.
2. NOLEN Y GOETZ Prontuario del Escritor de Temas Educativos. "Que son Materiales Educativos". México. Editorial Centro Regional de Ayuda técnica Agencia para el Desarrollo Internacional (AID).
3. INIDE (DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN) Lineamientos teórico-metodológico para el estudio de las características psicológicas, socioculturales, pedagógicas de los usuarios de textos escolares. Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación.
4. LUZURIAGA, Lorenzo Pedagogía. "Que es el Libro de Pedagogía". (Duodécima edición). Buenos Aires Editorial Losada S.A.
5. NERICCI, Imideo Guiseppe. Hacia una Didáctica General Dinámica. "Calidad de la Enseñanza". Trad. de J. Ricardo Nervi. Brasil. Nueva edición revisada y ampliada (10 edición) publicada por Editora de Cultura Bonsucesso. G.G.
6. BORDENAVE, 1,982 J.Y. Pereira, A. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje. Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para Agricultura.
7. GAGNE, R. 1971 Las Condiciones del Aprendizaje. Madrid, España: Editorial Aguilar.
8. GARCÍA, E. y Rodríguez, H. 1987 El Maestro y los Métodos de Enseñanza. Editorial Aguilar.
9. LARROYO, F. 1982 Diccionario Porrúa de Pedagogía y Ciencias de la Educación. México. Porrúa.
10. NORDBERG, H. 1970 Bradfield, J. y Odell. W. La Enseñanza de la Escuela Media. Argentina, Editorial Inmobiliaria. Florida

11. TORANZOS, F. 1963  
Enseñanza de la Matemática. Buenos Aires, Editorial Kapelusz
12. CARDONA, Margoth B. de García  
Z. Fermín B. López Arriaga,  
Enrique Gordillo Barrios  
Ricardo Palacios.  
Matemática Primer Curso. "Números Enteros". Guatemala. Editorial Universitaria. Dirección General de Extensión Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria Zona 12.
13. MORALES & PINOT  
Cuadernos de Matemática, Libro II. "Conjunto Numéricos". Guatemala: Editorial Piedra Santa.
14. CRUZ BURGOS, César Augusto  
Díaz B. Carlos Fidel, 1984  
Matemática Primer Curso. "Números Enteros". Guatemala: Editorial Imprenta offset Ruíz,
15. FLORES MEYER, Marco  
González Cabrera, Víctor M  
Matemática I. "Conjunto de Números Enteros". México: Editorial Progreso, S. A. 7a. edición 1987.
16. CASTELNUOVO, Emma. 1980  
Didáctica de la Matemática Moderna. Editorial Trillas.
17. NÉRICI, Imideo Guiseppe. 1975  
Hacia una Didáctica General Dinámica.  
Buenos Aires: Editorial Kapelusz S.A. Talleres Litodar, José María Moreno 1540/50 .
18. HERNÁNDEZ CASTILLO, Francisco  
Leonardo  
La Enseñanza de las Ecuaciones Lineales Una Propuesta Experimental Tesis USAC.
19. KASMIR, Leonardo  
Díaz Matos, Alfredo  
Estadística Aplicada a la Administración y Economía. Segunda Edición MC. graw Hill.



ANEXOS

## ANEXO A

INSTITUTO BÁSICO CAROLINGIA ZONA 6 DE MIXCO

## PLAN DE UNIDAD

Curso: Matemática I  
Ciclo Escolar 1,992

Profesor Titular: Ana María Peláez

Tema: La Enseñanza del Conjunto de Números Enteros  
Fecha de Desarrollo de la Unidad de Trabajo: Del 21 de agosto al 25 de septiembre.  
Grupo Control

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	EVALUACION	BIBLIOGRAFIA
<p>Al finalizar la Unidad el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. enunciar el origen del Número entero;</li> <li>2. ejemplificar el uso de los números enteros;</li> <li>3. aplicar las reglas de la suma de números enteros;</li> <li>4. ordenar una serie de números enteros;</li> <li>5. efectuar operaciones en el conjunto de los números enteros;</li> <li>6. enunciar las propiedades del número entero.</li> </ol>	<p>Número Entero</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Operaciones en el conjunto de números enteros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación adición</li> <li>- Operación sustracción</li> <li>- Operación multiplicación</li> <li>- Operación división</li> </ul> </li> <li>3. Propiedades <ul style="list-style-type: none"> <li>- De clausura o cerradura</li> <li>- Uniforme</li> <li>- Conmutativa</li> <li>- Asociativa</li> <li>- Elemento neutro</li> <li>- Inverso aditivo</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnica expositiva</li> <li>2. Introducción o presentación del tema</li> <li>3. Desarrollo</li> <li>4. Síntesis</li> <li>5. Conclusiones</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba objetiva inicial (Pre-test)</li> <li>- Tareas individuales</li> <li>- Asistencia</li> <li>- Prueba objetiva final (Post-test)</li> </ul>	<p>Matemática I, Flores Meyer, Marco González Cabrera, Víctor M. Editorial Progreso, S.A. México D.F. 7a. Edición 1987</p> <p>Conjunto de Números Enteros Matemática Primer Curso Cruz Burgos, César Augusto, Díaz B. Carlos Fidel. Editorial Imprenta Offset Rufz. Guatemala, C. A. 1984</p> <p>Números Enteros Cuaderno de Matemática Libro II Morales &amp; Pinot Editorial Piedra Santa Guatemala, C. A. Conjunto Numéricos</p>

## ANEXO B

INSTITUTO BÁSICO CAROLINGIA ZONA 6 MIXCO

Curso: Matemática I  
Ciclo Escolar 1,992

Responsable : Aura Adela García de Obregón

## PLAN DE UNIDAD

Tema: La Enseñanza del Conjunto de Números Enteros

Fecha de Desarrollo de la Unidad de Trabajo: Del 24 de agosto al 25 de septiembre.

Grupo Experimental

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	EVALUACION	BIBLIOGRAFIA
<p>Al finalizar la Unidad el estudiante será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. enunciar el origen del número entero;</li> <li>2. ejemplificar el uso de los números enteros;</li> <li>3. aplicar las reglas de la suma de números enteros;</li> <li>4. ordenar una serie de números enteros;</li> <li>5. efectuar operaciones en el conjunto de los números enteros;</li> <li>6. enunciar las propiedades del número entero.</li> </ol>	<p>Número Entero</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Operaciones en el conjunto de los números enteros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operación adición</li> <li>- Operación sustracción</li> <li>- Operación multiplicación</li> <li>- Operación división</li> </ul> </li> <li>3. Propiedades <ul style="list-style-type: none"> <li>- De clausura o cerradura</li> <li>- Uniforme</li> <li>- Conmutativa</li> <li>- Asociativa</li> <li>- Elemento neutro</li> <li>- Inverso aditivo</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exposición oral dinamizada</li> <li>2. Información del contenido</li> <li>3. Uso del libro de texto <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Explicación del docente</li> <li>b. Lectura comentada</li> <li>c. Solución de ejercicios del libro</li> </ol> </li> <li>4. Discusión de la información entre estudiantes y profesores.</li> <li>5. Problemas para resolver en el aula y fuera de ellas.</li> <li>6. Evaluaciones constantes</li> <li>7. Retroalimentación de contenidos.</li> </ol>	<p>Prueba objetiva (Pre-test)</p> <p>Tareas en grupos e Individual</p> <p>Revisión de tareas</p> <p>Laboratorios</p> <p>Evaluación formativa</p> <p>Prueba objetiva final (Post test)</p>	<p>Manual de matemáticas Primer Curso. (Varios autores). Editorial Universitaria. Matemáticas I Flores Meyer, Marco González Cabrera, Víctor M. Editorial Progreso, S.A. México D.F. 7a. Edición 1987</p> <p>Conjunto de Números Enteros</p> <p>Matemática Primer Curso.</p> <p>Cruz Burgos, César Augusto, Díaz B. Carlos Fidel. Editorial Imprenta Offset Rufz, Guatemala, C.A. 1984</p> <p>Números Enteros Cuaderno de Matemática. Libro II. Morales &amp; Pinot. Editorial Piedra Santa. Guatemala, C.A. Conjunto Numérico.</p>

## ANEXO C

**TABLA DE ESPECIFICACIONES PARA LA PRUEBA INICIAL  
RESPECTO DE NÚMEROS ENTEROS**

Objetivos Contenido	CONOCIMIENTO	COMPRENSIÓN	APLICACIÓN	ANALISIS	No. DE PREGUNTA	%
Número Entero 1. Introducción	3	4	1	2	10	50%
2. Operaciones en el Conjunto del Nú- mero Entero	0	1	5	0	6	30%
3. Propiedades	1	1	1	1	4	20%
Número de Preguntas	4	6	7	3	20	
%	20%	30%	35%	15%	100%	

Tomando en cuenta que la prueba inicial contempla diagnosticar el conocimiento de los alumnos respecto del tema que se expondrá en la Unidad, los contenidos y las conductas a evaluarse son las mismas y en la misma proporción las dos pruebas.

Considerar otra tabla de especificaciones significaría un sesgo en el diseño que aquí se propone.



## ANEXO D

## ESPECIFICACION DE LA PRUEBA INICIAL

PREGUNTA O ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
1.Cuál es la temperatura más baja que conoces: a. 8 °C b. -20 °C c. 50 °C	Introducción	Memoria
2. Si en la expresión $X - 5 = 8$ Cuánto vale X : a. 20 b. 3 c. 13	Operación Sustracción	Comprensión
3. Qué número es menor, -10, 2 ó -7: a. -10 b. 2 c. -7	Introducción	Comprensión
4. El número que completa la expresión $4 - \square = -6$ es: a. 4 b. -6 c. -10	Adición	Aplicación
5. La propiedad que dice que la suma de 2 números enteros es otro entero se llama: a. Cerradura b. Asociativa c. Conmutativa	Propiedad	Memoria
6. Una expresión correcta es: a. $4 > 7$ b. $5 < 2$ c. $-10 < -1$	Introducción	Análisis
7. Un segmento asociado con -3 es: a. $\begin{array}{ccccccc} &   &   &   &   &   &   \\ -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 \end{array}$ b. $\begin{array}{ccccccc} &   &   &   &   &   &   \\ -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 & \end{array}$ c. $\begin{array}{ccccccc} &   &   &   &   &   &   \\ -1 & 0 & 1 & & & & \end{array}$	Introducción	Análisis

## ESPECIFICACION DE LA PRUEBA INICIAL

PREGUNTA O ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
8. El conjunto formado por números positivos y negativos a. Números Naturales b. Números Enteros c. Números Racionales	Introducción	Comprensión
9. El símbolo que representa a los números enteros es: a. Z b. Q c. N	Introducción	Memoria
10. La suma de -5 y -10 es: a. 0 b. -5 c. -15	Adición	Aplicación
11. El producto de (8) y - (3) es: a. 11 b. 24 c. -24	Multiplicación	Aplicación
12. El número que multiplicado por 7 da -21 es: a. -3 b. 3 c. 7	Multiplicación	Aplicación
13. El símbolo que corresponde al espacio en la expresión a. < b. > c. =	Introducción	Aplicación
14. Se conoce como signo menos a. + b. X c. -	Introducción	Memoria
15. Es el segmento que indica sentido opuesto a $\rightarrow$ a. $\leftarrow$ b. $\uparrow$ c. $\downarrow$	Propiedad Inverso	Comprensión

## ESPECIFICACION DE LA PRUEBA INICIAL

PREGUNTA E ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
16. El valor absoluto de -12 es: a. -12 b. 12 c. [12 ]	Introducción	Comprensión
17. En la resta (-8) - (-2) el resultado es: a. 6 b. -10 c. -6	Operación Sustracción	Aplicación
18. La siguiente propiedad a. $(b+c) =$ a. $b+b.c$ se llama: a. Asociativa b. Distributiva c. Cerradura	Propiedad Distributiva	Aplicación
19. Que número hace que la ecuación sea una identidad $\square + 7 = 2$ a. -5 b. 5 c. 9	Adición	Análisis
20. La pérdida de cinco quetzales se representa como: a. Q 5.00 b. Q 0.005 c. -Q 5.00	Introducción	Comprensión

## ANEXO E

## PRUEBA INICIAL DE NUMEROS ENTEROS

Instituto Básico Carolingia zona 6 de Mixco

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

**Instrucciones** Coloque a la derecha la letra que corresponda a la respuesta de los problemas planteados.

1. Cuál es la temperatura más baja que conoces: \_\_\_\_\_

- a) 8 °C
- b) -20 °C
- c) 50 °C

2. Si en la expresión  $X - 5 = 8$  Cuanto vale X: \_\_\_\_\_

- a) 20
- b) 3
- c) 13

3. Qué número es menor, -10 2 6 -7 : \_\_\_\_\_

- a) -10
- b) 2
- c) -7

4. El número que completa la expresión  $4 - \square = -6$  es \_\_\_\_\_

- a) 4
- b) -6
- c) -10

5. La propiedad que dice que la suma de 2 números enteros es otro entero se llama: \_\_\_\_\_

- a) cerradura
- b) asociativa
- c) conmutativa



6. Una expresión correcta es: \_\_\_\_\_

- a)  $4 > 7$
- b)  $5 < 2$
- c)  $-10 < -1$

7. Un segmento asociado con  $-3$  es: \_\_\_\_\_

- a)  $\begin{array}{cccccccc} & 0 & & & & & & \\ \hline -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 & \end{array}$
- b)  $\begin{array}{cccccccc} & & & & & & & 0 \\ \hline & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 & \end{array}$
- c)  $\begin{array}{cccc} & & & \\ \hline & -1 & 0 & 1 & \end{array}$

8. El conjunto formado por números positivos y negativos se llama: \_\_\_\_\_

- a) números naturales
- b) números enteros
- c) números racionales

9. El símbolo que representa a los números enteros es: \_\_\_\_\_

- a)  $Z$
- b)  $Q$
- c)  $N$

10. La suma de  $-5$  y  $-10$  es: \_\_\_\_\_

- a)  $0$
- b)  $-5$
- c)  $-10$

11. El producto de  $(8) - (3)$  es: \_\_\_\_\_

- a)  $11$
- b)  $24$
- c)  $-24$

12. El número que multiplicado por 7 da -21 es: \_\_\_\_\_
- a) -3
  - b) 3
  - c) 7
13. El símbolo que corresponde al espacio en la expresión  $8 \square - 5$  es: \_\_\_\_\_
- a) <
  - b) >
  - c) =
14. Se conoce como signo menos: \_\_\_\_\_
- a) +
  - b) X
  - c) -
15. Es el segmento que indica sentido opuesto a  $\longrightarrow$ : \_\_\_\_\_
- a)  $\longleftarrow$
  - b)  $\uparrow$
  - c)  $\downarrow$
16. El valor absoluto de -12 es: \_\_\_\_\_
- a) -12
  - b) 12
  - c)  $[-12]$
17. En la resta  $(-8) - (-2)$  el resultado es: \_\_\_\_\_
- a) 6
  - b) -10
  - c) -6
18. La siguiente propiedad a.  $(b+c) = a.b+b.c$  se llama: \_\_\_\_\_
- a) asociativa
  - b) distributiva
  - c) cerradura

19. Qué número hace que la ecuación sea una identidad: \_\_\_\_\_

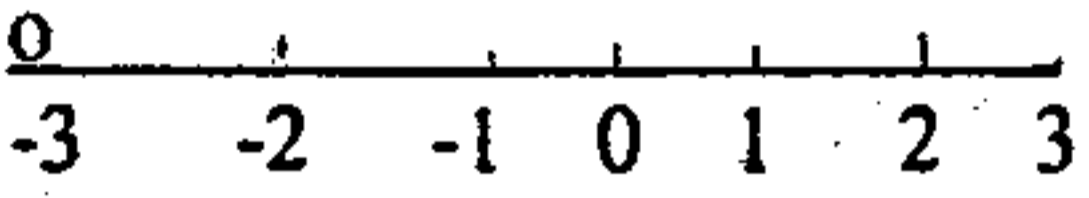
$$\square + 7 = 2$$

- a) -5
- b) 5
- c) 9

20. La pérdida de cinco quetzales se representa como: \_\_\_\_\_

- a) Q 5.00
- b) 0.005
- c) -Q 5.00

## CLAVE DE LA PRUEBA

1. b)  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. c) 13
3. a) -10
4. c) -10
5. a) cerradura
6. c)  $-10 < -1$
7. a) 

A horizontal number line with tick marks at -3, -2, -1, 0, 1, 2, and 3. The number 0 is written above the tick mark at 0.
8. b) números enteros
9. a)  $\mathbb{Z}$
10. c) -15
11. c) -24
12. a) -3
13. b)  $>$
14. c) -
15. a)  $\leftarrow$
16. c) [12]
17. c) -6
18. b) distributiva
19. a) -5
20. c) -Q 5.00



## ANEXO F

**TABLA DE ESPECIFICACIONES PARA LA PRUEBA FINAL  
RESPECTO DE NUMEROS ENTEROS**

PREGUNTA O ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
1. El número opuesto de -7 es: a. 7 b. /7/ c. -7	Propiedades	Comprensión
2. El valor absoluto de -8 es: a. -8 b. /8/ c. 8	Propiedades	Comprensión
3. De las expresiones siguientes cuál es la que esta escrita correctamente: a. $-100 < 8$ b. $10 > 15$ c. $7 \leq 9$	Introducción	Comprensión
4. El elemento neutro en la multiplicación es el: a. 1 b. 0 c. Ninguno de los anteriores	Propiedades	Comprensión
5. Si en la expresión $X - 10 = -8$ cuánto vale X: a. -2 b. 12 c. 2	Operación	Aplicación
6. El Producto de (12).(-3) es: a. 36 b. -36 c. 15	Operación	Aplicación
7. El símbolo que corresponde al espacio en blanco en la expresión $1 \quad -1$ es: a. $>$ b. $<$ c. $\leq$	Introducción	Comprensión

## ESPECIFICACION DE LA PRUEBA FINAL

PREGUNTA O ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
8. La siguiente propiedad $a+(b+c)=(a+b)+c$ se llama: a. Cerradura b. Reflexiva c. Asociativa	Propiedad	Comprensión
9. De los siguiente números -50, 20, -3 el mayor es: a. -3 b. -50 c. 20	Introducción	Comprensión
10. Es el segmento que indica sentido opuesto a : a. ↓ b. → c. ←	Introducción	Comprensión
11. El cociente de $(-15) - (-3)$ es: a. -5 b. 5 c. 3	Operación	Aplicación
12. En el segmento $\overline{-1 \ 0 \ 1 \ -2 \ 3 \ 4}$ se representa el intervalo : a. $\overline{1,4}$ b. $\overline{-1,4}$ c. $\overline{0,4}$	Introducción	Análisis
13. Los números enteros se representan por la letra: a. Q b. J c. Z	Introducción	Memoria
14. Qué número hace que la ecuación $\square - 15 = -3$ sea una identidad a. 12 b. -12 c. 18	Operación	Aplicación
15. La expresión $\frac{-20}{50}$ equivale a: a. -4 b. 4 c. 10	Operación	Aplicación

## ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA

PREGUNTA O ITEM	CONTENIDO QUE MIDE	CONDUCTA QUE MIDE
16. De los siguientes números 25, -17, 8 un número negativo es: a. 25 b. 8 c. -17	Introducción	Memoria
17. Los números enteros se originan de los números: a. Naturales b. Fraccionarios c. Reales	Introducción	Memoria
18.Cuál de las siguientes expresiones expresa un número entero: a. $\sqrt{36}$ b. $-\frac{8}{12}$ c. 0.00018	Introducción	Comprensión
19. Un número positivo hace uso del signo: a. X b. - c. +	Introducción Memoria	
20. El número que complementa la expresión siguiente $[18] \div [-3]$ es: a. -6 b. 6 c. 11	Operación	Análisis

## ANEXO G

## PRUEBA FINAL NUMEROS ENTEROS

INSTITUTO BASICO NACIONAL CAROLINGIA ZONA 6 DE MIXCO

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

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

Instrucciones. Coloque a la derecha la letra a que corresponda su respuesta correcta en cada uno de los problemas siguientes:

1. El número opuesto de -7 es: \_\_\_\_\_

- a. 7
- b. /7/
- c. -7

2. El valor absoluto de -8 es: \_\_\_\_\_

- a. -8
- b. /8/
- c. 8

3. De las expresiones siguientes cuál es la que está escrita correctamente: \_\_\_\_\_

- a.  $-100 < 8$
- b.  $10 > 15$
- c.  $7 \leq 9$

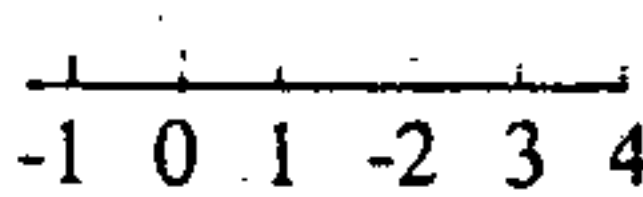
4. El elemento neutro en la multiplicación es el: \_\_\_\_\_

- a. 1
- b. 0
- c. Ninguno de los anteriores

5. Si en la expresión  $X - 10 = -8$  cuánto vale X: \_\_\_\_\_

- a. -2
- b. 12
- c. 2



6. El producto de  $(12) \cdot (-3)$  es: \_\_\_\_\_
- a. 36  
b. -36  
c. 15
7. El símbolo que corresponde al espacio en blanco en la expresión  $1 \square -1$  es: \_\_\_\_\_
- a.  $>$   
b.  $<$   
c.  $\leq$
8. La siguiente propiedad  $a + (b + c) = (a + b) + c$  se llama: \_\_\_\_\_
- a. Cerradura  
b. Reflexiva  
c. Asociativa
9. De los siguientes números - 50, 20, -3 el mayor es: \_\_\_\_\_
- a. -3  
b. -50  
c. 20
10. Es el segmento que indica sentido opuesto a \_\_\_\_\_ :
- a.  $\downarrow$   
b.  $\rightarrow$   
c.  $\leftarrow$
11. El cociente de  $(-15) : (-3)$  es : \_\_\_\_\_
- a. -5  
b. 5  
c. 3
12. En el segmento  se representa el intervalo \_\_\_\_\_
- a. 1,4  
b. -1,4  
c. 0 4
13. Los números enteros se representan por la letra: \_\_\_\_\_
- a. Q  
b. J  
c. Z

14. Qué número hace que la ecuación  $\square - 15 = -3$  sea una identidad : \_\_\_\_\_
- a. 12  
b. -12  
c. 18
15. La expresión  $\frac{-20}{-5}$  equivale a: \_\_\_\_\_
- a. -4  
b. 4  
c. 10
16. De los siguientes números 25, -17, 8 un número negativo es: \_\_\_\_\_
- a. 25  
b. 8  
c. -17
17. Los números enteros se originan de los números: \_\_\_\_\_
- a. Naturales  
b. Fraccionarios  
c. Reales
- 18.Cuál de las siguientes expresiones expresa un número entero: \_\_\_\_\_
- a.  $\sqrt{36}$   
b. - 8  
12  
c. 0.00018
19. Un número positivo hace uso del signo: \_\_\_\_\_
- a. X  
b. -  
c. +
20. El número que completa la expresión siguiente  $[18] - [-3]$  es: \_\_\_\_\_
- a. -6  
b. 6  
c. 11

## CLAVE DE LA PRUEBA FINAL DE NUMEROS ENTEROS

1. a. 7
2. c. 8
3. a.  $-100 < 8$
4. a. 1
5. c. 2
6. b. -36
7. a.  $>$
8. c. Asociativa
9. c. 20
10. a.  $\downarrow$
11. b. 5
12. a.  $\overrightarrow{1,4}$
13. c. Z
14. a. 12
15. b. 4
16. c. -17
17. a. Naturales
18. a.  $\sqrt{36}$
19. c. +
20. a. -6

## ANEXO H

Resultados obtenidos de las pruebas a los alumnos de Primer Grado Básico del Instituto Carolingia Zona 6 de Mixco.

No. de Orden	Prueba Inicial Grupo "A"	Prueba Final Grupo "A"	Prueba Inicial Grupo "B"	Prueba Final Grupo "B"
1	20	25	0	40
2	20	35	15	50
3	20	40	20	50
4	20	40	25	55
5	20	45	25	55
6	20	45	25	55
7	25	45	25	60
8	25	45	30	60
9	25	50	30	60
10	30	50	30	65
11	30	50	30	65
12	30	50	30	65
13	30	50	30	65
14	30	50	30	65
15	30	50	30	65
16	35	55	35	70
17	35	55	35	70
18	35	60	35	70
19	35	60	40	70
20	35	60	40	70
21	35	60	40	70
22	35	65	40	70
23	35	65	45	70
24	40	65	45	75
25	40	65	45	75
26	40	65	45	75
27	40	65	45	75
28	45	65	45	75
29	45	70	45	75
30	45	70	50	75
31	45	70	50	75



## ANEXO H

Resultados obtenidos de las pruebas a los alumnos de Primer Grado Básico del Instituto Carolingia Zona 6 de Mixco.

No. de Orden	Prueba Inicial Grupo "A"	Prueba Final Grupo "A"	Prueba Inicial Grupo "B"	Prueba Final Grupo "B"
32	50	70	50	75
33	50	75	50	80
34	50	75	50	80
35	50	80	55	80
36	50	85	55	80
37	55	85	55	80
38	55	85	55	80
39	60	85	60	80
40	60	85	60	80
41	80	90	70	85