

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 211

PUEBLA, PUE.



LA RECTA NUMERICA, COMO PROCEDIMIENTO ESPECIAL
EN LA SUMA Y RESTA DE NUMEROS ENTEROS.

TESINA.

Que para obtener el título de:

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA.

P r e s e n t a .

CELIA MENDIETA RONQUILLO.

H. Puebla de Z. Diciembre de 1988.

A MIS PADRES
FRANCISCO Y ROSA
QUE REPRESENTAN UN TESORO
DE INCALCULABLE VALOR POR
SU EJEMPLO Y SABIOS CONSEJOS.

A MIS HERMANAS
CLARA Y MARIA EUGENIA
POR SU COMPRESION Y CARIÑO.

A MIS AMIGOS MAESTROS
ANTONIO, BLANCA Y GUADALUPE
QUE ME IMPULSARON PARA LA SUPERACION
DE MI PROFESION MAGISTERIAL.

A MIS PROFESORES DE LAS DIVERSAS
INSTITUCIONES, PRIMARIA, SECUNDA
RIA, NORMAL Y LICENCIATURA, MI --
MAS PROFUNDO AGRADECIMIENTO.

P R O L O G O

La búsqueda de nuevos instrumentos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, es una tarea que exige atención prioritaria.

El uso y abuso de procedimientos memorísticos, repetitivos, de esquemas formales rígidos; han provocado en el alumno un mecanismo de rechazo.

Así encontramos la opinión generalizada de que la matemática es un ente raro, tortuoso; pero inevitable en el sistema educativo.

El tradicionalismo, agazapado por ahí, en muchos maestros, es un dique que impide el desarrollo del proceso lógico matemático del pensamiento del alumno, este mal enfoca una realidad distorsionada de la interdependencia de las matemáticas con las demás ciencias.

Es urgente erradicar estos instrumentos tradicionales que ya demostraron su inoperancia, por aquellos que la Reforma Educativa propone y por los que con nuestro anhelo de superación y espíritu crítico seamos capaces de sugerir, en la hermosa tarea de conducir al alumno en la construcción de su pensamiento matemático.

Es esta, la intención del presente trabajo.

ATENTAMENTE.

CELIA MENDIETA RONQUILLO.

I N T R O D U C C I O N .

El presente trabajo titulado LA RECTA NUMERICA, COMO PROCEDIMIENTO ESPECIAL EN LA SUMA Y RESTA DE NUMEROS ENTEROS, tiene como finalidad encontrar el por qué aún los alumnos del sexto grado difícilmente llegan a comprender con profundidad este tema y se les dificulta aplicar aún los principios más elementales de la suma y resta de enteros positivos y negativos, así como también encontrar el camino didáctico que en forma sencilla pero rigurosa y formal permita al alumno dominar la resta como procedimiento matemático de utilidad múltiple.

Esta inquietud fué producto de la observación de un grupo de sexto grado en la Escuela Primaria Oficial " El Chamizal " y en el mismo fué necesario implementar una técnica especial a base de una experimentación que tomara en cuenta las características de los alumnos de dicho grupo, hasta lograr sino el 100 % el 95 % de aprovechamiento de este tema.

El marco teórico que fundamenta las aseveraciones del trabajo fue el primer término el análisis histórico del proceso seguido por la humanidad en el desarrollo del pensamiento matemático y posteriormente la corriente de la Psicología Genética de Jean Piaget, por considerarse que la didáctica moderna para la matemática debe desterrar los hábitos mecanicistas propios de la enseñanza tradicionalista.

Así pues, habiéndose enunciado como problema " la dificultad de los alumnos para realizar operaciones de suma y resta en la resta numérica ", la hipótesis principal tuvo como -

Variable Independiente la siguiente respuesta tentativa: "El uso de las técnicas mecanicistas y librescas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde los primeros grados, determinan la dificultad de los alumnos para comprender la recta numérica", lo que se dedujo después de diversos exámenes de exploración al principio del año escolar.

En la investigación llevada a efecto se utilizaron la técnica documental y la observación de campo, consistiendo ésta última en la evaluación permanente y en la calificación diaria de los cuadernos de los alumnos, además del análisis porcentual de aprovechamiento durante el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de este tema.

En el primer capítulo se analizan los antecedentes históricos del desarrollo del pensamiento abstracto desde el hombre primitivo hasta la invención de los primeros sistemas de numeración, pasando por la elaboración de concepto de número hasta el estudio de la aritmética de los números reales, finalizando el capítulo con las aportaciones de la Psicología Evolutiva del ginebrino Jean Piaget, por considerarla adecuada al desarrollo natural del pensamiento abstracto de los educandos. El segundo capítulo analiza el entorno de la Escuela Primaria Oficial " El Chamizal ", la organización General de la escuela en cuestión y finaliza con el enunciado del problema, haciéndose a la vez un filtro de las posibles Variables Independientes que lo determinaron: . El Capítulo tercero se centra en el análisis de variables que integran la hipótesis principal quedando como sigue " El uso de técnicas mecanicistas y librescas en el proceso enseñanza-aprendizaje de la suma y resta de los números enteros, desde los primeros grados,

determinan la dificultad que enfrentan los alumnos para comprender éste tema". El capítulo cuarto consta de dos apartados: El primero denominado Soportes Racionales hace un análisis de la concepción estática y dinámica de la enseñanza-aprendizaje, del método y los procedimientos de la matemática de las ventajas de las técnicas grupales de los objetivos programáticos, de los recursos didácticos, la motivación y la evaluación; el segundo apartado titulado Soportes Empíricos se centra en las actividades sugeridas para la enseñanza de la suma y resta de enteros positivos y negativos en la recta numérica, proponiéndose un desarrollo que contempla el proceso psicológico para enriquecer la didáctica moderna de las matemáticas. En el capítulo quinto se incluye primeramente una serie de conclusiones de carácter general que pretenden reflejar el pensamiento de quien esto escribe, en un segundo apartado se enlista una serie de proposiciones de orden práctico que pretenden reorientar el concepto didáctico para la enseñanza de las matemáticas, ya que el objetivo central de este trabajo fué tratar de ampliar y actualizar el concepto que de la matemática tienen los profesores como un algo que se tiene que enseñar por ser parte del programa, para arribar al criterio de que: " la matemática es un conocimiento instrumental de aplicación en las demás ramas de la ciencia y en la vida diaria de los educandos ". Si alguna limitación contiene el presente trabajo es la falta de experimentación con "grupos testigo" de lo que aquí se propone, lo que se puede subsanar experimentando las actividades que aquí se proponen con grupos seleccionados para tal objeto, por lo que honesto es solicitar del honorable jurado la benevolencia para el presente trabajo, que si no es un dechado de perfección, si es un esfuerzo sincero, orientado por el espíritu de la constante superación.

OBJETIVOS GENERALES

Comprender la matemática como un método de interpretación humana de la naturaleza, creación humana teórica, transformación humana de la naturaleza.

Conocer el desarrollo histórico de la elaboración del pensamiento abstracto del hombre.

Enunciar el problema detectado en sexto grado de la -- Escuela Primaria Oficial "El Chamizal"

Buscar soluciones teóricas al problema detectado.

Comprobar la Hipótesis enunciada en el capítulo III.

Presentar una visión global del trabajo de Tesina.

OBJETIVOS SECUNDARIOS.

Describir el desarrollo del pensamiento cualitativo y el salto al pensamiento cuantitativo en el hombre.

Comprender la adquisición del pensamiento abstracto -- como producto de las necesidades materiales del hombre.

Conocer el proceso histórico de desarrollo de los sistemas de numeración.

Describir el medio donde se detectó el problema.

Definir los términos del problema.

Interpretar las variables que constituyen el problema.

Interpretar adecuadamente las variables del problema.

Elaborar un modelo teórico que dé solución a la dificultad detectada.

Diferenciar las características entre el proceso de enseñanza-aprendizaje estático y la concepción del aprendizaje-dinámico.

Aplicar el proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico -- al tema de la suma y resta de números enteros en la recta numérica.

Enunciar las soluciones que resuelven el problema planteado.

71

C A P I T U L O I

MARCO TEORICO REFERENCIAL.

A.- EL HOMBRE Y SUS NECESIDADES DE SUPERVIVENCIA.

Las matemáticas nacieron cuando las necesidades de la vida material exigieron su existencia.¹ La historia del desarrollo social económico y cultural del hombre; está en estrecha relación con el desarrollo de su pensamiento matemático.

El satisfacer las necesidades primarias de supervivencia (obtener el diario sustento), (buscar albergue y conseguir vestido), fueron las tareas a que el hombre se abocó en un principio. Estas necesidades materiales las asociaron de manera empírica con la idea de contar, así, buscar alimento, distribuirlo, fueron elementos de ese proceso. El hombre del paleolítico mantuvo una relación dependiente con la naturaleza, esta relación le llevó a una interpretación de la misma en todos los órdenes, la consecución de su alimento le conduce a la cueva a elaborar un ritual mágico (las grutas de Lascaux y Niaux en Francia y de Altamira en España son testimonios representativos). Estas manifestaciones pictóricas van a representar a los elementos de ese medio de una manera fiel.

" Mucho antes de que se inventara la escritura, el hombre empezó a rayar las rocas y las paredes de las cuevas y a tallar muescas en varas para indicar cuantos "². Esas muescas tienen una función de representatividad de la realidad del hombre y son los primeros intentos en la búsqueda de elementos unificadores (símbolos), que faciliten la comunicación con sus congéneres: P. ejemplo " cuántos animales cazé hoy ", " cuán--

tas noches pasan sin luna hasta que vuelva a aparecer ", "cuán-
tos / hombres hay en mi grupo ".

Estos intentos de representar la cardinalidad de un con-
junto están en función directa con la realidad circundante.

B.- EL PROCESO DE ABSTRACCION.

Señalábase más arriba que el hombre plasmó en la gruta--
un símbolo que representa la realidad, la experiencia diaria -
en su constante lucha por la vida. " El naturalismo prehistóri-
co es un arte que avanza desde una fidelidad lineal a la natu-
raleza, hasta una técnica más ágil, una forma viva y movable -
que intenta reproducir la realidad³. En efecto esta manifesta-
ción pictográfica es sensorial en absoluto, el hombre comienza
a aprehender el mundo que lo rodea.

En estadios posteriores del mundo prehistórico, el hom-
bre refleja su comprensión de la naturaleza, elaborando símbo-
los más complejos, así surge el " totem ", representación - --
ideal de un animal, considerado como antepasado o protector de
la tribu; pero la función más importante del " totem " es que-
va a servir como elemento unificador de una tribu, aparecerán--
así una serie de prohibiciones, como casarse con mujeres del -
mismo clan, en este estadio el proceso de abstracción del hom-
bre es ya más complejo. Este proceso tiene su origen o antece-
dente en la especulación (como explicación rudimentaria ausen-
te de bases lógicas). Se comprende que el hombre empleó ese --
proceso precientífico como una primera fase en la elaboración-
del pensamiento abstracto generalizador, así para dominar a la
naturaleza, el hombre intentó primero explicarla y comprender-
la, para llegar a esta etapa, el hombre especuló en un princi-
pio.

Así pues, la magia, el mito, la religión, son producto de los intentos del hombre para dar respuesta a una interrogante -¿qué es la naturaleza?-. Y es la lucha del hombre con su medio, el elemento primordial en la adquisición del pensamiento abstracto.

C.- EL SALTO DEL PENSAMIENTO CUALITATIVO AL PENSAMIENTO CUANTITATIVO.

Si imaginamos el mundo del hombre de la antigüedad, su vida en la cueva, recolectando plantas, cazando, defendiéndose de sus depredadores, improvisando armas, se puede entender que poseía un pensamiento cualitativo. Es decir, aquel pensamiento que permite señalar características de un objeto, para diferenciarlo de los demás de su especie, por ejemplo; plantas venenosas, plantas curativas, plantas alimenticias; animales carnívoros, animales venenosos; rocas blandas, rocas duras, etc.

Pero esta marcha no va a detenerse, la interrelación -- del hombre con su medio es más complicada cuando deja el nomadismo, y es capaz de establecer relaciones más estrechas con sus semejantes, surgen entonces nuevas necesidades. " Un giro general de la cultura, que representa quizás el corte más profundo que ha existido en la historia de la humanidad. Con él -- se transforman tan profundamente el contorno material y la --- constitución interna del hombre prehistórico, que todo lo que antecede inmediatamente parece algo meramente animal e instintivo, el paso revolucionario y decisivo consiste, en que, en lo sucesivo, el hombre, en vez de alimentarse parasitariamente de los dones de la naturaleza, en vez de recolectar o capturar su alimento se lo produce. Con la domesticación de los anima---

les y el cultivo de plantas, con la ganadería y la agricultura, el hombre comienza su marcha triunfal sobre la naturaleza y se independiza más o menos de la veleidad del destino, del azar y la casualidad. Comienza la era de la previsión organizada de la vida; el hombre empieza a trabajar y a economizar.⁴

Hasta entonces el hombre ha observado conjuntos naturales, su pensamiento cualitativo los ha discriminado, ahora -- surge la imperiosa necesidad de representarlos simbólicamente de establecer correspondencias entre ellos, de manipularlos; -- en función de relaciones sociales más complejas el hombre llega así al pensamiento cuantitativo, "establecer una asociación entre el conjunto y el símbolo representativo de su cardinalidad".

El pensamiento cuantitativo es abstracto, numérico, no le importa lo que sean las cosas; le importa "cuantas son".

Al conseguir este paso el hombre se acerca al concepto más formidable de toda la matemática, el número.

D.- PRIMEROS INTENTOS DE REPRESENTACION SIMBOLICA DE --
CONJUNTOS, AGRUPAMIENTOS Y SISTEMAS.

El hombre partió del conjunto natural a un pensamiento abstracto generalizador.

La primera fase de este proceso que debió durar miles de años es la observación y manipulación de conjuntos naturales; animales, hombres, plantas, armas; que aparecerán fielmente representados en el arte rupestre.

La manipulación de conjuntos naturales llevó al hombre a su discriminación y clasificación, cuando éste, es capaz de

señalar propiedades características establecer corresponden--
cias entre ellos, utiliza entonces intuitivamente conectivos--
lógicos, muchos, pocos, algunos, mayor o más grande que, me--
nor o menos que, tantos como.

" La más rudimentaria de las economías agrícolas nece--
sita informes numéricos acerca de las estaciones. Esto impli--
ca la resolución de problemas ligados al establecimiento y un
calendario. Es sabido cuan estudiadas han sido las cuestiones
de cronología, y por consiguiente de astronomía, en las más -
diversas civilizaciones primitivas. Además, la decoración del
cuerpo humano, las herramientas y los instrumentos, el arte -
del alfarero y las preocupaciones arquitectónicas que surgie--
ron cuando el hombre se puso a construir, implicaron conside--
raciones geométricas, que a menudo permanecieron en una etapa
puramente empírica, pero otras veces alcanzaron un nivel más--
elevado"⁵.

En la mente se dá un proceso psicológico: Pasar del --
pensamiento cualitativo lógico, al pensamiento cuantitativo -
numérico; y que no es más que un salto a la abstracción.

La estructura social se diversifica, aparecen civiliza--
ciones que marcan la pauta durante siglos en determinadas zo--
nas de influencia.

Al complicarse una sociedad surge la necesidad de dar--
cuerpo a los elementos simbólicos: del lenguaje, de la reli--
gión, del arte, de la matemática. Nacen así los sistemas de -
numeración que serán tan diversos en principio, tan diferen--
tes entre sí, el chino del maya, el griego del egipcio.

Sistematizar es dar ordenamiento lógico a un conjunto--

de elementos en la consecución de un fin determinado.

" Una economía mercantil, sobre todo si es marítima, -- plantea en sus comienzos una multitud de problemas técnicos -- que se imponen con insistencia al pensamiento de los hombres.-- Hace falta una contabilidad, reglas para la participación de -- las sucesiones, un arte de la orientación, medios de transporte, todo un conjunto de técnicas que exigen la utilización de rudimentos de teorías aritméticas, geométricas, astronómicas, -- mecánicas " ⁶ .

Encontramos aquí, nuevamente el desarrollo matemático - entrelazado a las necesidades de la sociedad.

La actividad matemática resulta pues, del aporte de un pasado concluído, pero también y sobre todo de influencias sociales, de las aspiraciones, los esfuerzos y las tendencias de los hombres concretados por las fuerzas productivas, por la na turaleza de las relaciones de producción.

Quizá el antecedente más remoto de los sistemas de nume ración se encuentre en las marcas e incisiones hechas en varas y rocas para indicar " cuántos ", todos los sistemas de nume ración que aparecieron inicialmente parecen ser el resultado del crecimiento natural de esta acción.

Por su diversidad señalaremos algunos de ellos:

I.- EL SISTEMA EGIPCIO.

El milenario pueblo egipcio puede ubicarse en su desa-- rrollo en el fértil Valle regado por el río Nilo, la estructu-- ra social de los egipcios parte en la base de un pueblo de --- agricultores, artesanos y guerreros a la cúspide donde locali-

zamos al faraón, señor de los hombres y descendientes de los dioses.

Grandes constructores los egipcios desarrollaron un sistema de numeración con la siguiente estructura:

- a).- Era decimal base diez.
- b).- Cada símbolo se puede repetir hasta nueve veces.
- c).- Tabla de símbolos.

1	
10	∩
100	⊙
1000	⌘
10000	⌘
100000	⌘
1000000	⌘

- d).- Para escribir un número se ubicaba el conjunto de símbolos y se sumaban sus valores.

$$\begin{aligned} \cap \cap || &= 22 \\ \odot \odot || || || || &= 208 \\ \odot \lrcorner || || || &= 11008 \end{aligned}$$

- e).- Para economizar espacio lateral los egipcios escribían los símbolos en dos o más filas:

$$\begin{aligned} \begin{array}{ccc} \cap & \cap & \cap \\ \cap & \cap & \cap \\ \cap & \cap & \cap \end{array} &= 90 & \begin{array}{ccc} \odot \odot & \cap \cap & ||| \\ \odot \odot & & ||| \\ \odot \odot & & ||| \end{array} &= 429 \end{aligned}$$

- f).- Los símbolos podían escribirse de derecha a izquierda o viceversa lo que significaba que el sistema egipcio no era posicional:

K	10	cappa	X	22	ji
Λ	11	lambda	Ψ	23	psi
M	12	mi	Ω	24	omega

2.-) El sistema Jónico, también fué alfabético y le ---
agregaba tres signos:

El primero una letra griega anticuada y los otros-
dos tomados de los fenicios.

- a).- Las primeras nueve letras representaban a los nue-
ve primeros números.
- b).- Las nueve siguientes, los nueve múltiplos de diez -
(10, 20, 3090).
- c).- Las nueve restantes los primeros múltiplos de cien
(100, 200, 300900).
- d).- Los múltiplos del millar se representaban por las -
primeras nueve letras acompañadas de una raya:

$$A = 1$$

$$A = 1000$$

III.- EL SISTEMA ROMANO.

La península Itálica fué el asiento del pueblo más gran-
de del mundo antiguo, de la fusión Sabina, Etrusca, y Latina;-
surgieron los hombres que conquistarían al mundo conocido, y -
lo más importante aportaron un cúmulo de conocimientos jurídi-
cos, militares, literarios y arquitectónicos que apuntalarían-
el avance de la humanidad.

Conquistadores de los griegos, su sistema de numeración
era semejante al sistema Atico, que tenía símbolos para los --
múltiplos de cinco, para la potencia tenía diez:

- a).- Es fundamentalmente decimal:

$$\begin{aligned} \text{I} &= 1 = 10^0 \\ \text{X} &= 10 = 10^1 \\ \text{C} &= 100 = 10^2 \\ \text{M} &= 1000 = 10^3 \end{aligned}$$

b).- Empleaban semi valores para cada potencia:

$$\begin{aligned} \text{V} &= 5 = (\text{mitad de diez}) \\ \text{L} &= 50 = (\text{mitad de cien}) \\ \text{D} &= 500 = (\text{mitad de mil}) \end{aligned}$$

c).- Utilizaban la adición para escribir sus números, a excepción de cuatros y nueves:

$$\begin{aligned} \text{XXX III} &= 30 + 3 = 33 \\ \text{MDCCCVII} &= 1000 + 500 + 300 + 5 + 2 = \\ &1807. \end{aligned}$$

d).- El principio de la sustracción ópera en la escritura de los cuatros y los nueves:

$$\text{IV} = (5 - 1) = 4 \quad \text{IX} = (10 - 1) = 9$$

e).- Sólomente hasta primera decena, con más frecuencia repetían el símbolo uno para escribir cuatro y para escribir nueve:

$$\text{IIII} = 4 \quad \text{VIIII} = 9$$

f).- El orden de la numeración romana era de izquierda a derecha, en valores decrecientes (de mayor a menor).

g).- Para números grandes se empleaba la multiplicación

$$(\text{CXX}) \times (\text{M}) = 120,000 \quad \text{CXXM}$$

h).- Posteriormente se agregó una barra al símbolo que debía aumentar mil veces su valor:

$$\bar{\text{XIV}} = (10 \times 1000) = 10,000 + 4 = 10004$$

IV.- EL SISTEMA NAHOA.

Mesoamérica fué cuna de las grandes civilizaciones; la Maya y la Azteca.

Los Aztecas que del nomadismo alcanzaron un alto grado de desarrollo cultural se ubican geográficamente en el altiplano central bañado por el lago de Texcoco; los nahoas asombraron al mundo hispano con sus enormes construcciones arquitectónicas.

Su sistema de numeración se asemeja a la maya:

a).- Era vigesimal (de base veinte)

b).- Símbolos:

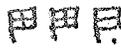
•	1	• • • • •	6
• •	2	• • • • •	7
• • •	3	• • • • •	8
• • • •	4	• • • • •	9
• • • • •	5	◊	10

ce (1); ome (2); yei (3); nahui (4); macuilli (5); chicuace (6); chicome (7); chicuei (8); chinonahui (9); mitlactli (10).


15


20


40


60


80

coxtolli (15); cempohualli (20); ompohualli (40); yeipohualli (60); nauhpohualli (80).

c).- Siguieron el principio de la adición en la representación de sus números:

$$\begin{array}{ccc} \text{甲} \text{甲} \diamond : & 53 & \text{ㄩ} \text{ㄩ} \text{ㄩ} \text{甲} \text{甲} \diamond : & 312 \\ (20 + 20 + 10 + 3) & & (80 + 80 + 80 + 60 + 10 + 2) & \end{array}$$

V.- EL SISTEMA INDOARABIGO.

Aunque no haya certidumbre en el origen de nuestro sistema de numeración existe una teoría ampliamente aceptada; que afirma que el origen de nuestros numerales se encuentran en la India; y es a los indúes a quienes se atribuye la invención del numeral cero, junto con los mayas.

Fueron los árabes predicadores de la guerra santa, quienes al conquistar a España, la llevaron entre otras cosas su sistema de numeración.

" Símbolos antecedentes con semejanza a los actuales numerales arábigos:

—	=	f	7	9
uno	dos	cuatro	siete	nueve

Estos símbolos fueron grabados en columnas por el rey Asoka y encontrados en las paredes de una cueva en la colina de Nana Ohat.

Inscripciones encontradas en Nasik, pueblo de la India:

—	=	≡	4	5	6	7
uno	dos	tres	cuatro	cinco	seis	siete
						9 nueve

Los numerales en su forma presente aparecieron en Europa hasta el siglo XVI. El manuscrito más antiguo encontrado en España data de 976 d. C. y muestra los siguientes numerales: "8

1 0 2 3 4 5 6 7 8 9

El numeral uno, tiene semejanza con el dedo levantado, los siguientes numerales (dos al nueve) deben su origen a bastones o varas para contar (agrupamientos). Aunque estas especulaciones no tienen una sustentación paleográfica.

El cero fué el último de los numerales inventado por los Hindúes, permitió abandonar las columnas del ábaco y desarrollar métodos de cálculo escrito.

Sin el cero el sistema indoarábigo no hubiese sido un sistema más importante que el romano o el egipcio.

Normas del sistema indoarábigo:

a).- Emplea un conjunto limitado de símbolos - infinito - ; para escribir, conjuntos ilimitados (enteros - infinitos).

b).- Es un sistema posicional.

c).- Su base es el número diez, por ello se llama sistema decimal (del latín decemi = diez).

d).- Símbolos del conjunto de símbolos del sistema decimal:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

e).- El principio de notación posicional incluye dos ideas:

1) Hay un número asignado de cada posición en el -

numeral. Este se llama valor posicional de la posición:

$$8^2 \quad 3^1 \quad 2^0$$

es decir posición (0), posición (1), posición (2). El dígito "2" ocupa la posición (0), el dígito "3" la posición (1) y el dígito "8" la posición (2).

2) Cada dígito representa el producto del número que simboliza, por el valor posicional asignado a su posición:

Numeral:	8	3	2
Posición:	2,	1,	0
Valor de la posición:	100	10	1
	(8x100)	(3x10)	(2x1)

f).- El principio de la edición, señala que el número simbolizado es la suma de los productos arriba señalados:

$$\begin{array}{r} \\ \\ (8 \times 100) \quad + \quad (3 \times 10) \quad + \quad (2 \times 1) \\ 800 \quad + \quad 30 \quad + \quad 2 = 832 \end{array}$$

E.- CONCEPTO DE NUMERO.

El número es una abstracción, una idea que se da en el cerebro del hombre, y es una consecuencia de su necesidad de comunicación oral y escrita.

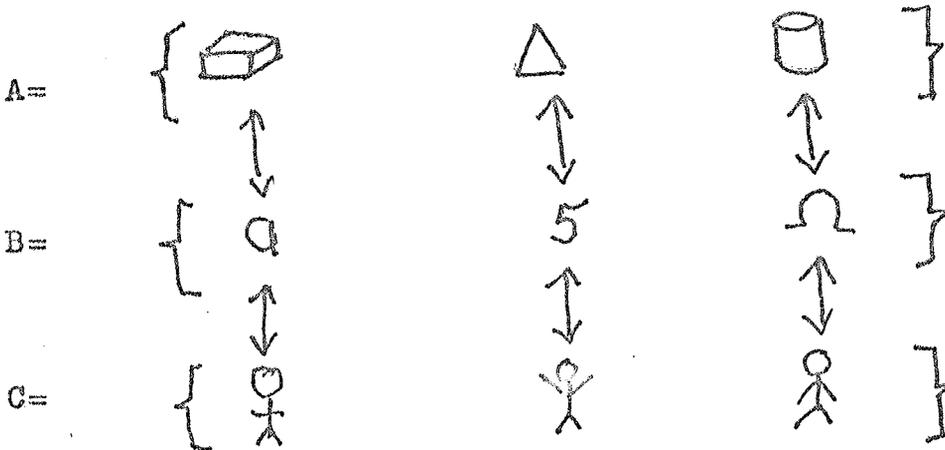
Si se considera el número como piedra angular en el origen y formación de la matemática, es aquí y sólo aquí donde puede ubicarse su importancia.

La importancia del número no es aislada, proviene de el contexto general de la ciencia matemática, considerada ésta, como un sistema, donde el número juega un papel como elemento-

operante del pensamiento, sin restar importancia a los conceptos y preceptos de la lógica matemática; las proposiciones, la conjunción, la disyunción, la negación, la condicional y las cuantificaciones.

La parte menos importante del número es el signo (numeral, símbolo, guarismo, dígito, recipiente) que se usa para de notarlos.

La parte importante del concepto número, es su semántica que puede definirse como la relación existente dentro de un sistema del objeto con la idea. En otro contexto, el número es la representación de los elementos de un conjunto; al comparar dos o tres o más colecciones; se puede establecer la relación "tantos como" entre ellas es una correspondencia biunívoca, se expresan que el número cumple una función de cardinalidad."Básicamente número, es una idea asociada a un conjunto de objetos:" 9



De aquí:

$$A = B = C$$

De donde:

$$A = 3 \quad B = 3 \quad C = 3$$

EL SISTEMA DE LOS NUMEROS REALES.

El sistema de los números reales está formado por un conjunto, cuyos elementos se enuncian en seguida:

1).- Se forma por un conjunto de elementos llamados números reales "R".

2).- Dos operaciones para obtener la suma y el producto de cualquier pareja de números reales; la adición y la multiplicación.

3).- El tercer elemento es la "relación de orden" $<$ definida en "R" y al que llamaremos "mayor que o menor que", así:

$$a + b, a \times b, a > b$$

4).- El último elemento del sistema "R" lo forma una serie de propiedades que deben cumplir las operaciones, y la relación de los "R", se enuncian algunas

a).- La suma de reales es conmutativa:

$$a + b = b + a$$

b).- La suma de reales es asociativa:

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c)$$

c).- La suma admite uno y solamente un elemento neutro (0) si $a + b = a$, entonces $b = 0$

d).- La suma de reales admite operación inversa:

Sea a un número real entonces hay otro número real que denotamos menos a , la suma de ellos será siempre cero.

$$\text{Si } a = 7, \text{ entonces } -a = -7, \text{ luego, } a + (-a) = 0$$

e).- La multiplicación de reales es conmutativa: $a \times b = b \times a$.

f).- La multiplicación es asociativa $(a \times b) \times c = a \times (b \times c) = a \times b \times c$.

g).- La multiplicación de reales, admite un elemento -- neutro:

(uno), diferente del neutro de la suma

(cero). Sea a , cualquier número real entonces sí -- solo sí.

$$A \cdot Y = A \qquad Y = 1$$

En total son trece las propiedades que se cumplen en el sistema de los reales.

EL SISTEMA DE LOS NUMEROS NATURALES.

Los números naturales son los utilizados para contar a partir del 0 ó 1. Al conjunto de números naturales se le representa mediante "N". Así:

$$"N" = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Este conjunto "N" de números reales, llamados naturales tiene las siguientes propiedades:

1).- Los números naturales pueden ser ordenados.

$$0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

2).- El conjunto "N" no es finito.

3).- Para dar orden a los números naturales usese la -- fórmula $N + 1$, donde "N" sea cualquier número y la suma con + 1 sea su sucesor. Así:

$$N = 4 + 1 = 5, \text{ 5 como sucesor de 4 y así.}, \text{ Concluyendo:}$$

a).- El conjunto "N" tiene un primer elemento (cero y -- uno según el criterio de algunos autores).

b).- "N" no ha de tener un último elemento.

c).- Ningún elemento de "N" se ha de quedar sin ordenar

d).- Elementos distintos de "N" han de ocupar lugares -- distintos.

Observese que solamente los primeros diez números naturales ordenados reciben un nombre, llámeseles dígitos:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

Para dar nombre a los números siguientes úsense dígitos uno después del otro 2283352, donde cada uno de ellos cumple - una función potencial:

$$p^6 + p^5 + p^4 + p^3 + p^2 + p^1 + p^0$$

EL SISTEMA DE LOS NUMEROS ENTEROS.

El conjunto de los números enteros está formado por todos los números naturales y sus inversos o negativos.

Sea "Z" el conjunto de los números enteros:

$$Z = \dots n\dots, 3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\dots n \dots$$

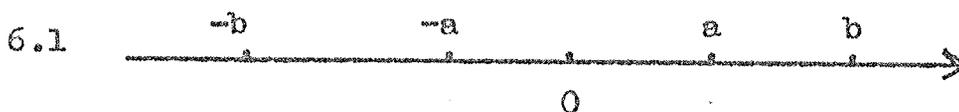
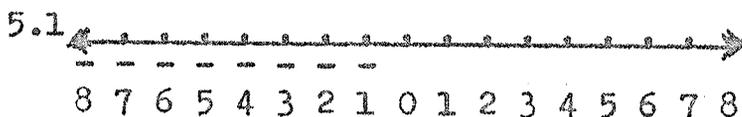
Los números enteros se clasifican en:

- a).- Enteros positivos.
- b).- Enteros negativos.

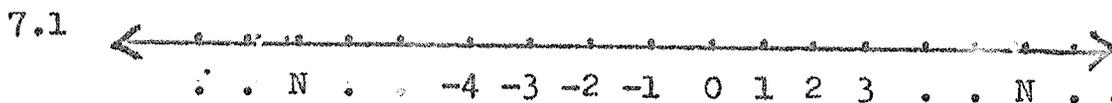
Gráficamente los enteros pueden representarse en una línea numérica.

- 1.- Trácese una línea con dos puntos coloca dos arbitrarriamente en la recta (A y B).
- 2.- Asociense el entero 0 con A y el entero 1 con B. Estta asociación del punto con un número se denomina - coordenada de ese punto.
Al punto asociado con cero (0) se le llama "origen"
- 3.- La distancia entre dos puntos es una unidad.
- 4.- Con la unidad (A B) se pueden trazar unidades a la-derecha y a la izquierda del origen.
- 5.- A cada número entero le corresponde un punto y sólo uno de la línea numérica.

- 6.- Un número entero (a) es menor que un número entero (b), si el punto correspondiente al número (a) se halla a la izquierda del punto correspondiente a b; a es mayor que b, si el punto correspondiente a "a" está a la derecha del punto correspondiente a "b".
- 7.- No hay número entero máximo, la secuencia continúa indefinidamente a derecha y a izquierda.



$a < b$, el punto a, se localiza a la izquierda de b.
 $b > a$, el punto b, se localiza a la derecha de a.
 $-a > -b$ y $-b < a$ por la misma razón.



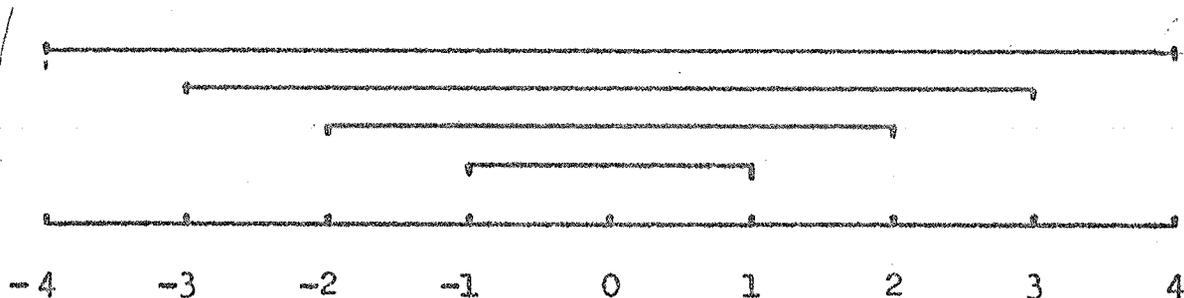
7.2 $-b < 0$
 $-a < 0$

El origen siempre es mayor que cualquier entero negativo.

vo.

8.- Excluyendo, a cero, los enteros pueden dividirse en

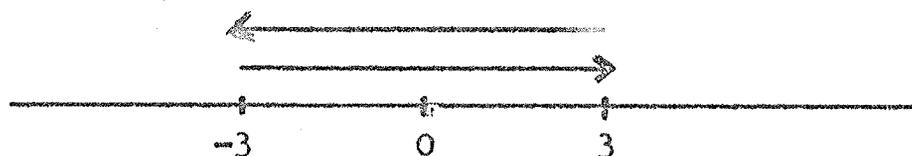
pares de números con puntos en la recta numérica, localizados a una misma distancia de la unidad de origen (0)



Así el opuesto de -4 es 4 ($-4 = 4$)
 el opuesto de 1 es -1 ($1 = -1$)

9.- El único entero que no es negativo ni positivo es el cero y el opuesto de cero es él mismo.

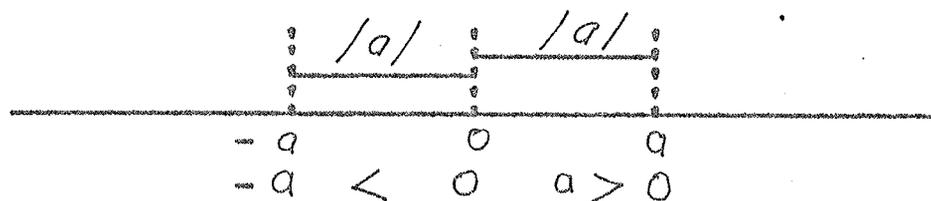
10.- El valor absoluto de los enteros expresa la longitud en el par de enteros opuestos, determinando que; un par de enteros opuestos tienen la misma longitud, aunque dirección contraria.



aquí las flechas señalan la misma longitud entre -3 y 3 pero dirección opuesta.

Se define el valor absoluto de un entero como sigue:

Si "a" es un entero, entonces el valor absoluto de "a" es el entero no negativo que nos da la distancia de la gráfica de "a", al origen:



El símbolo $|$ significa valor absoluto de....

Por lo tanto si $a = 3$, cuál es $|a|$.

El entero 3 tiene su opuesto -3 y -3 forman un par de opuestos, de los cuales 3 es no negativo (realmente positivo). Así:

$$|3| = 3 \quad |-10| = 10 \quad |-1| = 1$$

Los enteros no negativos o son positivos o son cero; -- así mismo los enteros no positivos, o son negativos o son cero

Para el primer caso tenemos:

a ≥ 0 , donde "A" es un entero mayor o igual que cero, -- es decir un número no negativo.

a ≤ 0 , donde "A" es un entero menor o igual que cero, -- es decir un número no positivo.

ALGORITMOS DE LAS OPERACIONES CON NUMEROS ENTEROS.

La palabra algoritmo proviene de un tratado de aritmética del año 825 d. C., escrito por Alkhowarzmi cuya traducción-latina intitulada "Algorithmi" de número indorum, derivó en el término utilizado en matemáticas "algoritmo", que se emplea para designar el procedimiento mediante el cual se resuelve -- una operación con dos números, cuando el resultado no es evidente de inmediato, más precisamente, un proceso sistemático -- finito para efectuar alguna operación en un algoritmo.

Un Algoritmo está comprendido dentro de un sistema, el decimal por ejemplo, con notación posicional que lo hace posible.

a).- Operación binaria:

Asocia un número definido con un par de números. La suma y la multiplicación son operaciones binarias; y se llaman --

operaciones directas. La resta y la división también son operaciones binarias, pero no asocian a todos los pares ordenados de números enteros, se llaman operaciones inversas:

Operación	Par Ordenado	Núm. Asociado.
Adición	(84, 42)	126
Multiplicación	(84, 42)	3528
Sustracción	(84, 42)	42
División	(84, 42)	2

b).- Propiedades de la adición:

1.- Cerradura.- Toda operación de un conjunto dado de elementos, dará siempre un elemento del mismo conjunto; sea $a + b$, números enteros, el resultado será otro número entero.

2.- Asociativa.- La adición es binaria tomándose sólo un par de números a la vez,

$$2+4+3 = 2+ (4+3) = 2+7 = 9 \text{ ó}$$

$$2+4+3 = (2+4) + 3 = 6+3 = 9$$

permite agrupar a los sumandos de varias maneras sin que se altere la suma.

3.- Conmutativa.- Permite cambiar el orden de los sumandos sin que se altere la suma.

$$4 + 2 = 6 = 2 + 4.$$

4.- Elemento idéntico.- El número cero es el elemento de la adición por el cual, un número sumado a cero dará el mismo número.

$$5 + 0 = 5 \quad 3 + 0 = 3$$

c).- La sustracción como operación inversa de la suma.-

Así:

$$(12 - 7) + 7 = 12 \text{ de donde } 5 + 7 = 12$$

d).- El algoritmo de la adición:

Son cuatro los elementos de la adición del algoritmo:

- 1.- Los elementos y la suma de dos miembros.
- 2.- Un conjunto de números 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 3.- Las propiedades de ese conjunto de enteros.
- 4.- Las propiedades del sistema decimal.

Estos elementos se emplean con el procedimiento de el algoritmo para la adición.

$$\begin{aligned}
 &= (2 \times 10) + (3 \times 1) + (5 \times 10) + (4 \times 1) \quad \text{Not. Des.} \\
 &= (5 \times 10) + (4 \times 1) + (2 \times 10) + (3 \times 1) \quad \text{conmutativa} \\
 &= (2 \times 10) + (3 \times 1) + (4 \times 10) + (5 \times 10) \quad \text{asociativa} \\
 &= (6 \times 10) + (8 \times 1) \quad \text{S. básica} \\
 &\qquad\qquad\qquad 23 + 54 = 68
 \end{aligned}$$

e).- Algoritmo de la Sustracción.

La adición asocia un par de números específicos, llamado suma, la operación de encontrar uno de los sumandos cuando se conoce el otro y la suma se llama sustracción; que deshace la adición por ser su inversa.

Adición				Sustracción			
sumando	+	sumando	suma	suma	-	sumando	sumando
6	+	4	= 10	10	-	4	= 6
a	+	b	= c	10	-	6	= 4
				c	-	b	= a
				c	-	a	= b

Conclusión:

Si $a \geq c$ y $b > d$, entonces $(a+b) - (c + d) = (a - c) + (b - d)$ por ejemplo:

$$6 \geq 4 \text{ y } 5 > 4 \text{ entonces, } (6 + 5) - (4 + 4) = (6 - 4) + (5 - 4).$$

f).- La recta numérica como algoritmo para la suma y la

resta de números enteros.

1.- La suma de dos números positivos es siempre positiva. $a + b = c$

2.- La adición de dos números un positivo y un negativo da siempre como resultado un número positivo, cuando el sumando mayor es positivo.

3.- En el caso anterior cuando se suman dos enteros, -- uno positivo y uno negativo el resultado será negativo si el -- sumando negativo es mayor.

4.- Cuando se suman dos enteros negativos el resultado -- será siempre negativo

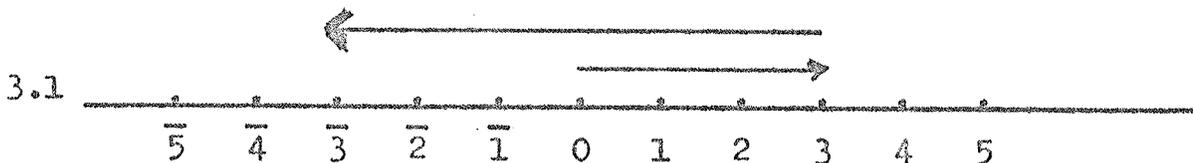
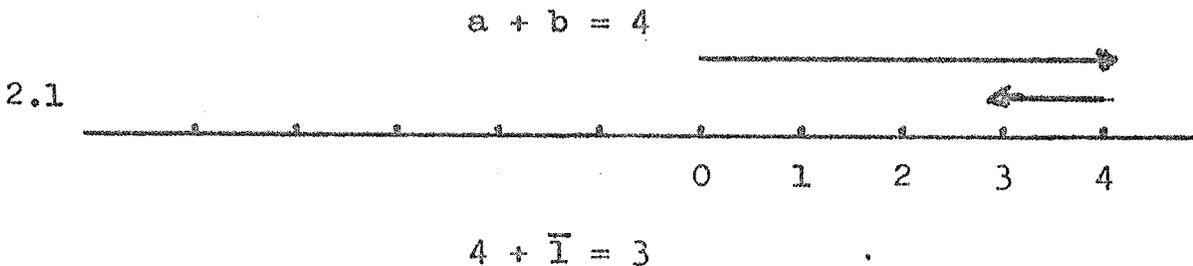
5.- Para sumar un entero en la recta numérica: se marca a la derecha las unidades si el entero es positivo, y se mar-- can hacia la izquierda, si el entero es negativo.

6.- Los números que al sumarse dan cero, se llaman simé-- tricos o inversos aditivos; y siempre son un positivo con un -- negativo.

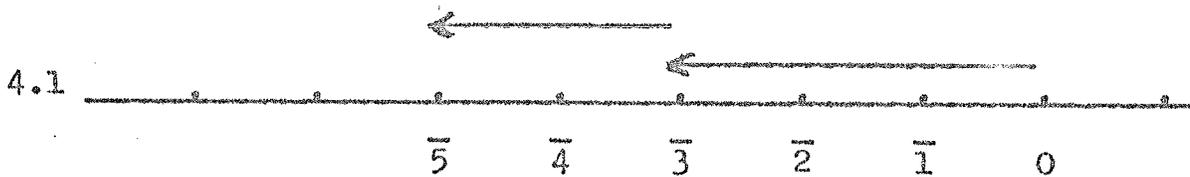
7.- Sumar un número es lo mismo que restar su simétrico

8.- Restar un número es lo mismo que sumar su simétrico

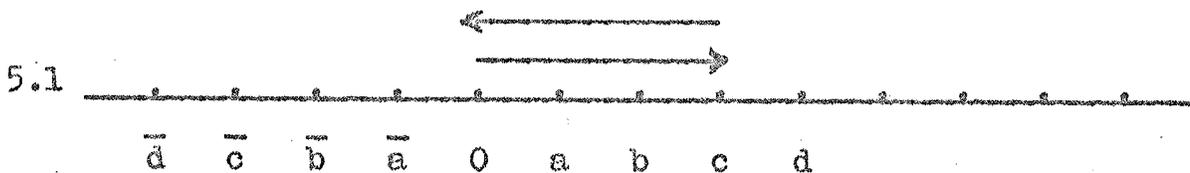
Demostración:



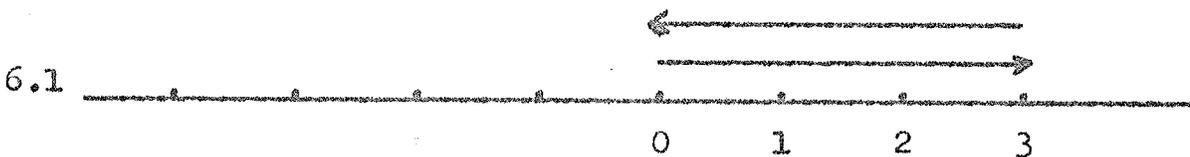
$$3 + \bar{6} = 3$$



$$\bar{3} + \bar{2} = \bar{5}$$



$$c + \bar{c} = 0$$



$$3 + \bar{3} = 0$$

7.1 $8 + \bar{3} = 8 - 3$ $20 + \bar{6} = 20 - 6$

$5 + \bar{2} = 5 - 2$ $9 + \bar{4} = 9 - 4$

8.1 $7 - 5 = 7 + \bar{5}$ $20 - 8 = 20 + \bar{8}$

$9 - \bar{3} = 9 + 3$ $3 - \bar{2} = 3 + 2$

F).- FUNDAMENTO PSICOLOGICO DE LA DIDACTICA MODERNA.

En los primeros subcapítulos del presente trabajo, se ha hecho un bosquejo de la evolución histórica del pensamiento matemático hasta llegar a los sistemas posicionales como el indoarábigo que es el tema central. En el presente apartado se describirán en líneas generales los principios de la psicología evolutiva aportados por JEAN PIAGET por ser éste autor -- quien ha puesto las bases experimentales de la Psicología moderna, que es la corriente que orienta a la pedagógica mexicana de nuestros días.

Biólogo de profesión, Piaget es dado a la investigación Psicológica por medio de la vía experimental; una de sus principales aportaciones a esta ciencia anteriormente expeculativa " Fué el Método Clínico " consistente en las observaciones, el registro, el interrogatorio libre, situaciones e intervenciones, situaciones interrogatorias en función de las acciones -- del sujeto. El método crítico o clínico es un proceso constructivo y eurístico en la investigación psicológica.

Piaget no cree como otros autores, que el conocimiento se genera gracias al medio ambiente (EMPIRISMO) o simplemente por las posibilidades de la mente humana (RACIONALISMO).

Sin que se piense que Piaget encuentra una postura intermedia entre estas dos corrientes del pensamiento, sostiene que son las posibilidades del organismo biológico en relación con el medio ambiente, los dos factores que se entrelazan para dar lugar al origen del pensamiento y del conocimiento.

Con base en esta postura, afirma que el desarrollo psí-

quico es comparable al crecimiento orgánico, y que éste desarrollo consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. Para él la vida mental puede concebirse como la evolución hacia una forma de "EQUILIBRIO FINAL", representada por el espíritu adulto.

En otras palabras, el desarrollo es una progresiva equilibración que pasa de un estado de equilibrio menor a un estado de equilibrio superior.

Hace una cuidadosa diferenciación entre el crecimiento orgánico y el desarrollo mental porque el primero es más estático, mientras el segundo es más inestable.

Las funciones superiores de la inteligencia y de la afectividad tienden hacia un equilibrio "MOVIL" y más estable y más estable cuanto más movil. Considera que el final del crecimiento psíquico no marca el comienzo de la decadencia como en lo biológico sino que autoriza un progreso espiritual que no contradice en nada el equilibrio interior.

El desarrollo mental, considera que es "UNA CONSTRUCCION CONTINUA" que se asemeja al montaje de un mecanismo delicado que en sus fases de ajustamiento adquiere una flexibilidad y una movilidad de piezas tanto mayores cuanto más estable va siendo el equilibrio.

Advierte que en el proceso de equilibración, van apareciendo "ESTRUCTURAS", unas estructuras son variables y definen las formas o estados sucesivos de equilibrio, mientras otras estructuras son constantes y aseguran el paso de un estado a nivel siguiente.

Un ejemplo de estas estructuras constantes son por ejemplo: LA ACCION, que supone siempre un interés, LA COMPRENSION, la EXPLICACION, etc.

En su teoría, todos los elementos tienen su razón de ser, por ejemplo: Opina que LA ACCION siempre es impulsada por un interés, y que ese interés responde a una necesidad, y que la necesidad es la manifestación de un desequilibrio.

Cuando el equilibrio ha sido restablecido, cesan la necesidad, y por lo tanto ya no se hace necesaria esa acción.

Es precisamente el análisis de estas estructuras progresivas o formas sucesivas de equilibrio el que marca las diferencias en la conducta de un nivel a otro.

Las " Estructuras Variables " serán las formas de "ORGANIZACION MENTAL " bajo su doble aspecto intelectual y afectivo las que van dando la diferencia entre una etapa y otra del desarrollo que Piaget llama estadios, y en cada uno, se van construyendo "ESTRUCTURAS MENTALES" que aparecen o desaparecen -- cuando es necesario.

Para analizar el desarrollo psíquico del niño desde el nacimiento hasta la adolescencia, Piaget establece seis estadios o fases que son los siguientes:

PRIMERO.- El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, así como de las primeras tendencias instintivas (NUTRICION) y de las primeras emociones.

SEGUNDO.- El estadio de los primeros "Hábitos Motores" y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados.

TERCERO.- El estadio de la inteligencia Sensorio Motriz o Práctica (ANTERIOR AL LENGUAJE), de las regulaciones afectivas elementales y de las primeras Fijaciones exteriores de la afectividad.

Los tres primeros estadios constituyen el período de -- lactante, desde el nacimiento hasta el año y medio o dos años, antes del desarrollo del lenguaje y del pensamiento propiamente dicho.

CUARTO.- El estadio de la Inteligencia Intuitiva, de -- los sentimientos Interindividuales espontáneos y de las relaciones sociales de sumisión al adulto (de dos a siete años).

QUINTO.- El estadio de las Operaciones Intelectuales -- (APARICION DE LA LOGICA), y de los sentimientos morales de cooperación y sociales (de los siete a los once o doce años).

SEXTO.- El estadio de las operaciones Intelectuales abstractas, de la formación de la personalidad y de la inserción-afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (ADOLESCENCIA).

Cada uno de los estadios se caracteriza por la aparición de estructuras originales cuya construcción le distingue de los estadios anteriores. Lo esencial "de esas construcciones sucesivas" Subsiste en los estadios posteriores en forma de Sub-estructuras, sobre las que habrán de edificarse los nuevos caracteres. Sin embargo cada estadio tiene una serie de caracteres momentáneos o secundarios que van siendo modificados en el desarrollo posterior, por las necesidades de una mejor organización.

Cada estadio constituye una forma particular de equili-

brío, y en cada estadio la "EVOLUCION MENTAL" se efectúa como una equilibración cada vez más avanzada.

En este mecanismo continuo y perpetuo de "REAJUSTE O EQUILIBRACION" consiste la Acción Humana, y por esta razón pueden entenderse las estructuras mentales sucesivas en sus fases de construcción como otras tantas formas de equilibrio, cada una de las cuales representa un progreso con respecto a la anterior. Los intereses de un niño dependerán en cada momento de las nociones que haya adquirido así como de sus disposiciones afectivas puesto que dichos intereses tienden a completarlas (A LAS NOCIONES) en el sentido de un mejor equilibrio.

TODA NECESIDAD TIENDE:

A) "A incorporar" las cosas y las personas a la actividad del sujeto y, a asimilar "el mundo exterior a las estructuras ya construídas, y

B) "A reajustar" dichas estructuras ya construídas en función de las transformaciones sufridas", "acomodándose" a los objetos externos.

Toda la Vida Mental tiende a "asimilar" progresivamente el medio ambiente y realiza esta incorporación, gracias a unas estructuras u órganos psíquicos, cuyo radio de acción es cada vez más amplio.

En resumen:

PRIMERO.- La percepción y los movimientos elementales dan primeró acceso a los objetos próximos en su estado momentáneo (Primero a tercer estadio).

SEGUNDO.- Luego la memoria y la inteligencia, práctica,

permiten a la vez, "Reconstruir" su estado anterior y "Anticipar" sus proximas transformaciones".

TERCERO.- El Pensamiento Intuitivo viene luego a "reforzar" /ambos poderes (MOVIMIENTOS ELEMENTALES E INTELIGENCIA -- PRACTICA).

CUARTO.- La Inteligencia Lógica, en su forma de operaciones concretas (QUINTO ESTADIO) y finalmente de deducción -- abstracta (SEXTO ESTADIO) termina esta evolución haciendo al sujeto "Dueño de los acontecimientos más lejanos tanto en el espacio como en el tiempo.

Cada uno de esos niveles el espíritu cumple la misma -- función " Que consiste en incorporar el Universo ", pero la Estructura de Asimilación varía. Al "asimilar" de esta forma los objetos, la acción y el pensamiento se ven obligados a "Acomodarse" a ellos, es decir, proceden a un reajuste cada vez que hay "Variación exterior"; un término importante en la teoría de Piaget es la palabra "Adaptación", y es el equilibrio entre tales "Asimilaciones y Acomodaciones".

En conclusión, el Desarrollo Mental, en su organización progresiva es como una "Adaptación cada vez más precisa a la realidad".

C A P I T U L O I I

P R O B L E M A .

A.- Lugar en que se detectó el problema.

En la Escuela Primaria Oficial " El Chamizal se ha detectado un problema en el Sexto Grado, acerca de un tema de matemáticas que requiere solución teórico-práctica. A fin de determinar las variables relevantes que lo condicionan se hace necesaria la descripción del medio escolar que lo sirve de marco, es por esa razón que antes de enunciar el problema, se hablará de la escuela mencionada líneas arriba.

La Escuela Primaria Oficial " El Chamizal " debe su nombre a la faja de tierra devuelta en el año de 1963 por los E.-E. U. U. a nuestro país gracias a las gestiones realizadas por el entonces Presidente de México, Lic. Adolfo López Mateos.

Se encuentra ubicada al norte de la Ciudad de Puebla, - en las inmediaciones de la Colonia " Guadalupe Victoria ", misma que a pesar de estar relativamente del centro de la Ciudad carece de servicios públicos tan indispensables como son pavimento en las calles, pues únicamente la calle central se encuentra asfaltada; agua potable y drenaje, lo que determina que la población de la Colonia viva en condiciones de insalubridad; energía eléctrica y viviendas adecuadas, lo que explica que sea habitada por personas de la clase media baja; los servicios de que se dispone son captados por un núcleo reducido de pobladores.

Fácil de deducir que por tanto la población escolar de la Escuela en cuestión padece innumerables problemas derivados de la situación familiar, lo que afecta indudablemente al aprovechamiento de los alumnos.

La escuela tiene categoría de urbana, es de organización completa y está adscrita al sistema Estatal.

Pertenece a la 3a. Zona Escolar cuya titular es la C. - Profra. Julia Romero Vda. de Solano.

El personal que labora en ella es el siguiente: Directora C. Profra. Angela Martínez Vda. de Linares, 27 elementos -- del Personal Docente, 6 especializados más 6 de intendencia.

Los Padres de Familia se encuentran representados por -- el Comité de Educación adscrito a la escuela y puede considerarse su cooperación como mediana.

El Edificio Escolar es de estructura prefabricada, cuenta con dos patios pequeños en los que se improvisan las canchas/de Voleibol. Cuenta con 27 aulas de dimensiones adecuadas a 50 alumnos aproximadamente, la iluminación es bilateral y -- los pupitres de los alumnos de lo. a 4o. son binarios.

Cuenta con anexos sanitarios, dos talleres, uno para -- corte y confección y uno para carpintería; una Biblioteca que por lo general nunca se utiliza y una cancha de basquetbol. Es necesario que la escuela atienda un promedio de 1400 alumnos -- anualmente.

La Organización Escolar consiste en:

1.- Consejos Técnicos, que se realizan cuando hay disposiciones de la Secretaría de Educación y Bienestar Social, dadas a través de la Supervisión de la Zona.

2.- Comisiones que al principio del curso dicta la Dirección de la Escuela, y que consisten en:

- a).- Guardias semanarias, que cumplen los grupos rotativamente, realizándolas a la hora de entrada, salida y a la hora del recreo.
- b).- Patrulla escolar, que funciona a la entrada o salida de los alumnos.
- c).- Tablas rítmicas.
- d).- Atletismo y deportes.
- e).- Actividades artísticas.
 - danza,
 - poesía coral,
 - orfeón,
 - voces y vivencias,
 - estudiantina.

Estas comisiones tienen como finalidad realizar concursos internos, que previamente sirven de preparación para la participación de la Escuela en los Eventos de Zona.

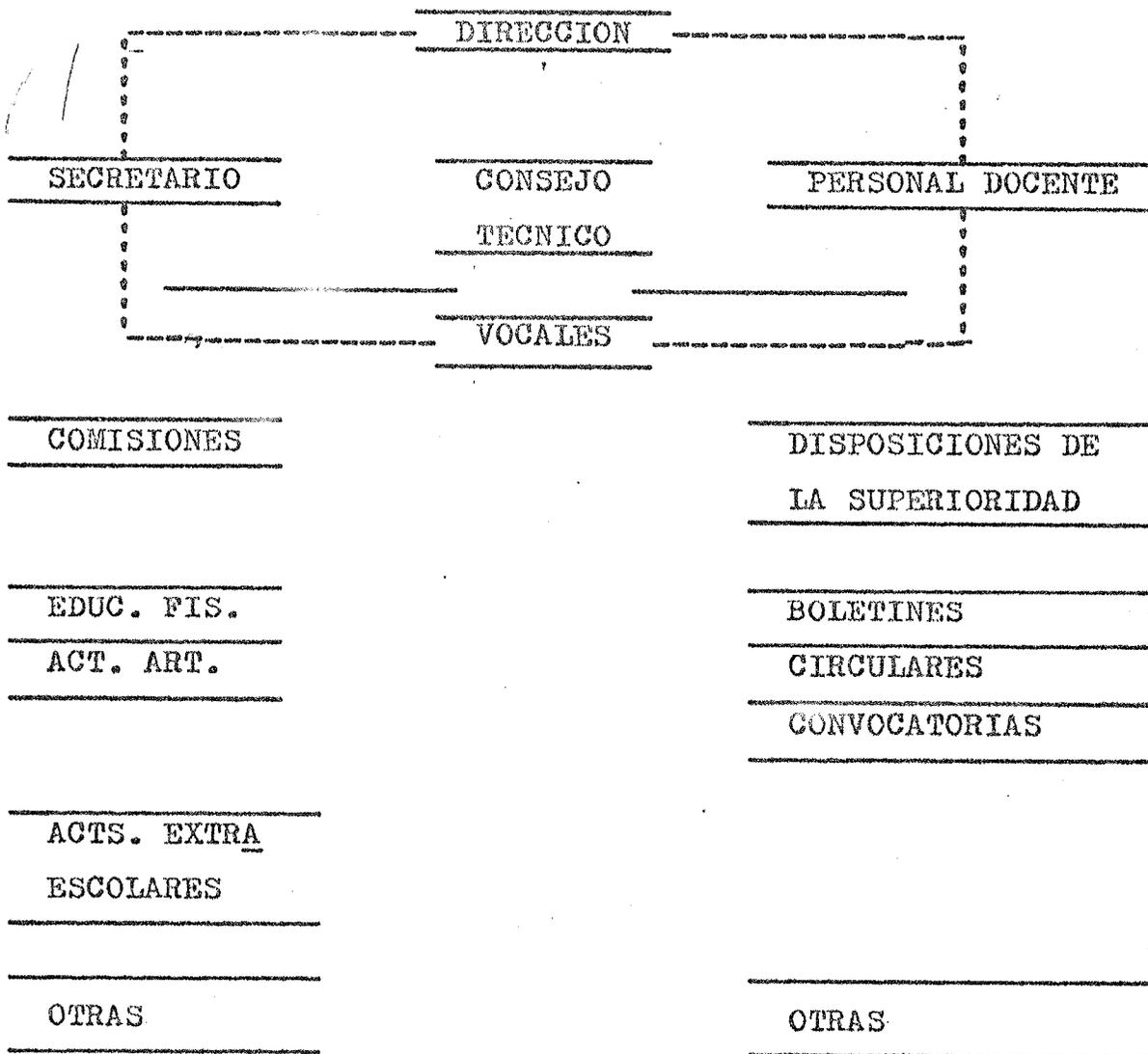
3.- Ceremonias; Esta comisión la desempeñan grupos y maestros por indicación expresa de la Dirección de la Escuela y se cumplen de acuerdo a la Agenda Cívica.

4.- Tienda Escolar: Esta comisión también es dada por la Dirección de la Escuela en forma rotativa y un mes corres--

ponde a cada maestro.

El siguiente organigrama tiene como finalidad expresar-
esquemáticamente la organización de la Escuela.

ORGANIGRAMA



El grupo de Sexto Grado Grupo "B" durante el ejercicio-
escolar 1978-1979 estuvo a cargo la sustentante Profra. Celia-
Mendieta Ronquillo, tuvo cincuenta alumnos que asistieron regu-
larmente a clases. En el aspecto Técnico-Docente se trató de --
trabajar durante el curso con las técnicas de " Dinámica de --

Grupos " que aconseja la Reforma Educativa.

Los Avances Programáticos se elaboraron siempre con apego a los Programas Vigentes y fueron oportunamente entregados a la Dirección para su revisión.

La documentación del grupo se llevó en orden: nómina, - registro de asistencia, cronograma, cuadros de evaluación semestral y final.

Mensualmente se realizaron evaluaciones, que sirvieron de base para constatar el avance o atraso de los alumnos.

Las evaluaciones semestral y final se realizaron con apego a los calendarios marcados por la Secretaría de Educación y Bienestar Social.

Acerca del aprovechamiento del grupo, los datos recavados a fin de año indicaron un 90 % de aprovechamiento.

B.- ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

" ¿Por qué a los alumnos del Sexto Grado grupo "B" de la Escuela Primaria " El Chamizal " se les dificulta realizar operaciones de suma y resta con enteros en la Recta Numérica?"

Mediante el análisis del problema planteado se llega a percibir claramente que éste, contiene dos variables, una de tipo dependiente, y una de tipo independiente.

VARIABLES:

a).- Variable dependiente (Y): se considerará como tal-

a: "LA DIFICULTAD DE LOS ALUMNOS PARA REALIZAR OPE

RACIONES DE SUMA Y RESTA EN LA RECTA NUMERICA".

- b).- Variable Independiente (X): se considerará como --
tal a aquella causa o causas que hasta este capítu
lo II del presente trabajo no se ha, o han detecta
do.

Con el fin de definir con precisión la variable "inde--
pendiente" de mayor relevancia para la construcción de la hipó
tesis, se realizará la:

C.- INTERPRETACION DE VARIABLES:

- 1.- Los alumnos no pueden realizar con precisión sumas
y restas de enteros en la recta numérica.
- 2.- No entienden la noción de simétrico de un número y
su representación gráfica en la recta.
- 3.- No entienden los mecanismos de la recta, como proce
dimiento gráfico para la suma y resta de positivos con negati
vos.
- 4.- No entienden los mecanismos de la recta para la su
ma y resta de enteros con enteros y mucho menos de negativos -
con negativos.

Posibles variables independientes:

- 1.- Posibles lagunas al respecto que provienen de gra--
dos anteriores.
- 2.- Tales lagunas probablemente son producto de falta -
de dominio del tema por sus maestros anteriores.
- 3.- Probable falta de participación de los alumnos en -
la adquisición de tales conocimientos.

4.- Posible mala distribución o mal empleo del tiempo - de trabajo en otras actividades de la Escuela que redundaron - negativamente en el aprovechamiento.

5.- Probable descuido de los padres para con los estu-- dios de sus hijos.

6.- Probable uso de técnicas mecanicistas para la con-- ducción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.- Probable falta de recursos didácticos adecuados pa-- ra la inducción de los conocimientos.

8.- Probable abandono del método en la enseñanza.

9.- Nula capacidad de investigación y consulta por par-- te de los alumnos.

10.- Posibles rescoldos de tradicionalismo en la enseñan-- za de estos temas en particular y de la matemática en general.

Es necesario argumentar las posibles variables indepen-- dientes a fin de descubrir la de mayor relevancia para la ela-- boración de una hipótesis que sirva de modelo teórico para la-- investigación de la solución del problema planteado.

1.- Se habla de lagunas en el conocimiento de grados an-- teriores porque al explorarse a los alumnos a principio de año acusaron tal deficiencia.

2.- Se piensa en que la dificultad de los alumnos emana de la falta de dominio por parte de sus maestros anteriores -- por que bien sabido es que a siete años de la implantación de-- la Reforma Educativa, todavía existen maestros que no acaban -- de aceptarla.

3.- Se piensa en la falta de participación de los alum--

nos en la elaboración de sus conocimientos porque basta recurrir a un número considerable de aulas en donde el maestro es el único expositor.

4.- Se piensa en la variable falta de tiempo, porque en la Escuela en donde se detectó el problema, son comisionados los maestros a atender la tienda escolar durante un mes los grupos son abandonados parcialmente por tal motivo.

5.- Se piensa en el abandono de los padres, porque como se señaló en la descripción del medio circulante de la Escuela la mayoría de los alumnos que asisten a ella son hijos de trabajadores, obreros, ferrocarrileros, comerciantes y artesanos que no tienen tiempo de ayudar a sus hijos.

6.- Se piensa en el uso de técnicas mecanicistas, porque es notorio que en muchas ocasiones los libros de ejercicios de los alumnos son abandonados por el maestro.

7.- Se piensa en la probable falta de recursos didácticos adecuados porque en la Escuela en donde se detectó el problema, el material que abunda es de tipo tradicional, juegos de geometría, globos terráqueos, mapas de papel y tela, retratos de hombres ilustres, etc.

8.- Se piensa en el abandono del método de la Matemática porque en la experiencia diaria se puede constatar que el maestro al planear un problema, difícilmente parte de situaciones concretas, y se limita a copiar problemas de los libros que tienen a la mano.

9.- Se piensa en la nula capacidad de investigación y consulta de los alumnos, empezando porque la biblioteca de la Escuela no se utiliza, y por lo general las tareas a domicilio

consisten en un sinnúmero de ejercicios y difícilmente en temas de investigación o experimentación.

10.- Se piensa en posibles rescoldos de tradicionalismo en la enseñanza de la recta numérica en particular y de la matemática en general, porque todavía existen maestros que no acaban de aceptar la implantación de la Reforma Educativa.

C A P I T U L O I I I

A.- Hipótesis:

(Enunciado)

A los alumnos de sexto grado, grupo "B" de la Escuela - Primaria Oficial " El Chamizal " se les dificulta realizar operaciones de suma y resta de enteros en la recta numérica porque en los grados anteriores en el proceso de enseñanza-aprendizaje se han utilizado técnicas mecanicistas y memorísticas.

B.- Localización de Variables.

a) Variable dependiente "Y"

En la Escuela Primaria Oficial " El Chamizal " en el grupo de sexto grado, "B" se detectó una dificultad en la realización de operaciones de suma y resta de enteros en la recta numérica.

b) Variable independiente "X".

El uso de las técnicas mecanicistas y librescan en el proceso de enseñanza-aprendizaje; desde los primeros grados de terminan esta dificultad.

C.- Interpretación de las variables de la Hipótesis.

a) Variable dependiente "Y".

A los alumnos de sexto grado, se les dificultan las operaciones de suma y resta de enteros en la recta numérica.

Los alumnos de sexto grado no pueden explicar el valor absoluto de un número "n"; entendido éste, como la distancia, sobre un plano unidimensional, de "n" al origen en cualquier -

dirección.

No comprenden el concepto de opuesto de un entero, porque no entienden con precisión lo que es el valor absoluto de un número.

Los alumnos de este grado, no tienen definida la noción de simétrico de un número entero y no la pueden representar gráficamente.

No entienden que la simetría, es la equidistancia de un entero positivo y de un negativo al origen, y que pueden entenderse ésta, como una relación de igualdad entre un entero positivo y un negativo.

Para estos niños es problemático establecer las relaciones de "mayor que" y "menor que" entre dos enteros positivos y negativos; porque no han establecido que, un entero es mayor que otro cuando se halla a la derecha de ese número, en la recta numérica.

Asimismo un entero es menor que otro cuando se halla a la izquierda de aquel, en la recta numérica.

Los niños de este grado no logran entender que todos los números negativos son menores que cero; porque desconocen la noción precisa de la relación de orden de los números en la recta.

Los alumnos de este grado tienen problemas para realizar sumas en la recta numérica de enteros positivos, de negativos, y de positivos con negativos.

No han entendido que al sumar enteros positivos, el resultado siempre es positivo.

De la misma manera la suma de enteros negativos da como resultado un entero negativo; en el caso especial de la -- adición de enteros positivos con negativos, la suma será positiva si el sumando mayor es positivo y será negativa si el sumando mayor es negativo; asimismo desconocen que el sumar un número es lo mismo que restar su simétrico, o también que restar un número es lo mismo que sumar su simétrico. También se les dificulta señalar la dirección que siguen los números positivos al sumarse en la recta que es siempre hacia la derecha así como la izquierda para los números negativos, es decir sumar un número positivo es llevarlo a la derecha de la recta y restar un número es conducirlo hacia la izquierda de la recta numérica, también se les dificulta la suma de enteros porque los alumnos comienzan a operar a partir del positivo (uno) (1), ya que el punto de partida en la suma de enteros positivos y negativos en la recta numérica es el origen -- (cero).

b) Variable Independiente "X".

El uso de técnicas mecanicistas y librescas dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se ha observado que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cualquier área del programa específicamente en el -- área de matemáticas el educador ha presentado el conocimiento como un todo acabado, de donde el alumno debe obtener información, inferir reglas, obtener conclusiones y aplicar el conocimiento a casos particulares.

Por otro lado se han detectado graves deficiencias metodológicas al presentar un conocimiento nuevo al alumno, al --

mostrárselo ajeno a su realidad circundante. Los maestros enseñan matemáticas de una manera impersonal, fría, esquemática. Los modelos matemáticos; que implican un proceso de abstracción, al que se llega después de un proceso formalizador son manejados por el maestro como verdades universales y perfectas que no merecen el estudio crítico necesario por parte de los educandos.

El educador olvida la congruencia que existe entre los diversos aspectos de la matemática, los nexos que hay por ejemplo, entre el concepto de número, como elemento que representa la cardinalidad de un conjunto, y las propiedades que se dan en la comparación de conjuntos, de relatividad, relaciones de orden, de clasificación y de correspondencia, entendida ésta como base para establecer la idea de equivalencia, misma que será de fundamental importancia para conducir al alumno al concepto de número.

Este divorcio; de un proceso significativamente analítico y por ende de una estructura psicológica acorde al desarrollo del pensamiento cualitativo - cuantitativo del educando -- con el procedimiento empleado por el maestro en la enseñanza del número, lleva implícita una consecuencia negativa en el modo de operar del alumno con el número al imaginarlo como un elemento que debe mecanizar repetidamente hasta que pueda representarlo gráficamente.

El abuso de la memorización en el proceso educativo, -- conduce al alumno a la fatiga mental; al tedio repetitivo a la atención artificial ya por el temor al castigo, a la calificación reprobatoria a la inoperancia en la aplicación del conoci

miento a situaciones reales de su vida diaria.

El docente al enseñar matemáticas no se plantea los objetivos que pretenderá alcanzar con el grupo; en el diario que hacer educativo; así la improvisación será el recurso favorito del maestro. Al no revisar sus objetivos, al no clasificarlos por consiguiente no conoce el contenido del programa y en consecuencia no dosifica los conocimientos no los interrelaciona presentándolos como verdades aisladas, por lo que los alumnos realizan verdaderas acrobacias mentales para poder medio interpretar los aspectos que estructuran la matemática.

El desconocimiento del contenido del programa entrafia - en consecuencia el mal uso del libro de texto, el docente no establece una relación entre el libro del niño, su guía didáctica y el programa; siendo la matemática un " dolor de cabeza" generacional, el maestro mismo se encuentra con temas desconocidos, o que difícilmente puede comprender, esto implica impartir clases a vapor. clases improvisadas, aisladas, incoherentes para los educandos y el recurso plausible es en estas ocasiones la memorización y la mecanización como panacea, para "curar" la ignorancia del maestro.

1 / Cuando el maestro no domina el conocimiento, lo hace a un lado, dejando enormes lagunas en esa delicada estructura -- que es la formación del pensamiento matemático del alumno.

D.- Elaboración de Hipótesis Secundarias.

Los alumnos de sexto grado no dominan con precisión el concepto de opuesto de un número porque los maestros en el proceso de enseñanza-aprendizaje han olvidado la semántica del nú

m: 1-2ejs

to 2. e

de i
nusu
pres.

este grado desconocen el valor absoluto fundamental en la comprensión y manejo de los números positivos es porque los maestros han mencionado en general concluyendo se puede expres.

Los alumnos de sexto grado, tienen dificultad para comprender al número como elemento de un sistema y sujeto a un conjunto de normas, que permiten definirlo, manejarlo, interpretarlo y aplicarlo; porque en el proceso enseñanza-aprendizaje el maestro presenta el conocimiento a los alumnos en forma totalmente conceptual ajena a la realidad, no conduce a los alumnos en la teoría de conjuntos, instrumento fundamental en la adquisición del pensamiento cuantitativo, y elemento valioso y práctico para la representación de la cardinalidad de un conjunto; y para llevarlos a la idea de número, además abusa del lenguaje verbal y del pizarrón como único recurso didáctico.

Si los alumnos de este grado no pueden sumar y restar en la recta numérica, enteros positivos y negativos, es porque desde los primeros grados, la operatividad se ha manifestado en función del resultado, porque los alumnos no han sido conducidos en el manejo práctico, vivencial de la recta numérica; para concluir se puede agregar que:

Si los alumnos del sexto grado, no pueden sumar y restar enteros positivos y negativos en la recta numérica es porque el algoritmo de la suma ha sido presentado por los maestros en los grados anteriores, de una manera formal, rígida y no como la unión de dos o más conjuntos; porque se ha exigido-

su mecanización tediosa, tomándose el algoritmo de la suma como un fin y no como un elemento operante.

Si los alumnos de sexto grado tienen dificultad con la resta en la recta numérica es porque el maestro no ha enseñado este algoritmo como operación inversa de la suma, olvidando una de las propiedades más importantes en el sistema de números naturales; la resta es un inverso aditivo, restar no es más que encontrar un sumando desconocido, al conocerse el - - otro sumando y la suma.

C A P I T U L O I V .

PROPOSICIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA.

A.- Soportes Racionales.

I n t r o d u c c i ó n .

El proceso de enseñanza-aprendizaje es concebido de -- acuerdo a la particular idea que el educador tenga de la matemática. Así también éste concepto esta determinado por la acción favorable o desfavorable del educando en el proceso educativo, y por otro lado al dominio de la técnica y del conocimiento por parte del profesor.

La ciencia matemática a sido encajonada en criterios - formalistas, rígidos, ajenos a la creatividad humana; cuando el maestro trasmite estos criterios a sus alumnos los resultados no pueden ser halagüeños.

Es urgente hacer una revisión en los objetivos que se persigan al enseñar matemáticas, una revaloración del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, un análisis crítico del método y procedimientos empleados en la enseñanza de la - matemática, una revisión de los recursos didácticos empleados de las formas de evaluación y motivación utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje de esta área del saber.

La matemática es un campo fértil producto del pensa--- miento humano, comprende un modo de pensar a partir de un lenguaje simbólico; la matemática facilita la exploración de la - naturaleza gracias a su criterio formalista y exacto, también la matemática puede concebirse como un algo vivo, que desarro

lla actitudes creadoras en el ser humano.

Si se acepta que el conocimiento parte de una actitud-sensible para llegar al pensamiento racional, si se ha demostrado que el hombre logró el salto al pensamiento abstracto - en un largo período que implicó discriminación, clasificación observación de situaciones, simbolización de situaciones concretas y finalmente elaboró teorías, se puede demostrar con lo anterior la necesidad de revisar la manera en que se conduce al niño a la adquisición del conocimiento.

Es imprescindible hacer un análisis de las concepciones más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática.

a) Concepción estática del proceso enseñanza-aprendizaje.

¿ Cómo participan los alumnos en esta situación ?

¿Cuál es el papel del profesor ?

El educando participa en el proceso enseñanza-aprendizaje estático, como un órgano receptor de actitudes pasivas, cuya actividad más creativa consiste en copiar modelos matemáticos, resolver operaciones, memorizar definiciones, conceptos, reglas, fórmulas, etc., todo ello en función de aprobar un examen.

El maestro por su lado se concreta a la transmisión de definición de principios teóricos, axiomas, teoremas, reglas de un sistema dado.

Procedimientos de mecanización de tales principios, mo

delos y definiciones, a la redacción de ejemplos en el piza---
rrón mismos que posteriormente deberá realizar el alumno en -
su cuaderno, a la proposición de una serie formal de pasos- -
intento de método en la aplicación del conocimiento.

Su actividad se limita a tratar de captar lo que los -
grandes matemáticos han descubierto y llegar a poder utilizar
lo.

b) Concepción dinámica del proceso enseñanza-aprendiza
je.

La concepción dinámica del proceso de enseñanza-apren-
dizaje implica una coparticipación en la elaboración del cono-
cimiento de alumnos y maestro. La dinámica implica participa-
ción colectiva con fines comunes a un grupo determinado, de -
este modo el maestro pierde la importancia autoritaria "magis-
ter dixit" de la pedagogía clásica y se transforma en un ele-
mento coordinador del trabajo de equipo, en elemento reflexi-
vo de situaciones ambiguas o problemáticas que puedan presen-
tarse, ahora es un elemento más en el grupo, donde los alum-
nos participan de manera activa y conjunta en la elaboración-
del conocimiento, investigando, consultando, reflexionando si-
tuaciones, aportando ideas, todo ello englobado en una visión
dinámica, donde la jerarquía única, que diferencia al maestro
de los alumnos, la dá su experiencia y la conciencia plena --
que el educador posee, clara y definida de lo que se desea --
que el grupo alcance.

Esta concepción dinámica del proceso mencionado permii-
tirá experimentar:

Un flujo de nuevas ideas -de modificaciones- y de mejo

ras constantes. Así mismo permite, propiciar la participación de los alumnos en todo el proceso de acuerdo con su nivel de madurez y experiencias.

El proceso se inicia, conjuntamente, profesor-alumno - reflexionan sobre un fenómeno o situación propuesta; el siguiente paso consiste en la manipulación de algunos símbolos - que les permite formar un modelo matemático de este fenómeno. En seguida, dentro de ese modelo obtienen resultados y por último retornan al fenómeno ya mejor comprendido.

Indiscutiblemente se obtienen mejores resultados del - trabajo conjunto, de la actividad colectiva, entre otras cosas porque de esta manera el alumno:

Depende conscientemente de su actividad propia, llega a concebir a la matemática como algo vivo humano.

Se apropia más profundamente de los principios y el es píritu matemático. Llega a poder aplicar con más precisión y riqueza las teorías matemáticas.

c) El método y procedimientos de la matemática.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática - entendido en su concepción dinámica, entiende al método como - el elemento de cuya selección y adecuada aplicación depende - el logro de un auténtico aprendizaje.

La matemática se conceptua como una ciencia abstracta - y como una herramienta para la interpretación de las demás -- ciencias.

El aprendizaje de la matemática comprende seis etapas:

El primer período que se denominará fase de adaptación. A este proceso de adaptación se llega a través del juego libre -- con el entorno deseado. Es decir, se permite que el alumno manipula a su albedrío los elementos del conocimiento al que se quiere llegar. Podría llamarse también fase o período de am-- bientación.

La segunda etapa, comprende esencialmente la restric-- ción del juego libre, a través de las reglas del juego. En esta fase se conduce al niño al acatamiento de las regularida-- des que se presentan en cualquier sistema, podría denominarse a esta segunda etapa, del juego condicionado.

La tercera etapa comprende un proceso de identifica---- ción y discriminación de caracteres comunes en el juego o los juegos del niño, el alumno en esta tercera etapa será capaz - de discriminar propiedades que se conecten entre sí en el en-- torno manipulado, desechando las que no tengan importancia, - de este modo toma conciencia de la estructura común del sistema - juego - realizado.

La cuarta etapa, que comprende un aspecto fundamental-- característico de la ciencia matemática; el salto a la abs---- tracción, en esta cuarta etapa el alumno representará gráfica o esquemáticamente los elementos y propiedades que ha maneja-- do intuitivamente en la anterior fase prescindiendo de carac-- terísticas físicas; por medio de gráficas, diagramas de Venn, recta numérica, etc.

La quinta etapa propone la elaboración de un lenguaje-- simbólico, que permitirá la descripción del sistema manipula--

do y de la elaboración de reglas que lo determinarán, denominados axiomas.

La última etapa del aprendizaje de la matemática se denomina " etapa de la Demostración ", permite determinar las " reglas del juego " de la demostración, es decir la aplicación de las reglas de la descripción; los axiomas, que permitirá elaborar las reglas a que se sujetará la Demostración -- llamadas Teoremas del sistema. De otro modo, los axiomas caracterizan a un mínimo de propiedades del sistema, juego o entorno manipulado, que permiten deducir las demás propiedades -- a este procedimiento se le llama Demostración determinado como se señaló antes por los Teoremas del sistema.

El método en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática debe partir siempre de una situación concreta, -- conduciendo al educando hacia lo más general y abstracto, de otro modo si el punto de partida del método empleado es la -- teoría, el concepto elaborado, la abstracción más pura, la definición, la regla operacional, etcétera, etc., para llegar a lo concreto, o a lo particular, el alumno siente a la matemática como un bloque terminado, estático, frío e incomprensible.

El análisis histórico demuestra que la matemática ha -- tenido un desarrollo inductivo, partiendo de situaciones concretas, particulares, con propiedades comunes, que posteriormente fueron simbolizadas, sujetas a leyes e incorporadas a -- sistemas, para llegar a la elaboración de teorías y a su aplicación a casos concretos. Simbolizando:

Situación concreta _____ elaboración de un --

modelo matemático _____ interpretación

_____ Aplicación a otra situación particular.

Este proceso respeta esencialmente el desarrollo del pensamiento cualitativo - cuantitativo del alumno, al ubicarlo en situaciones familiares, a situaciones conocidas y comprendidas por él, este método lleva un desarrollo natural que se dio en el hombre, a través de su historia, y que necesariamente se da en el niño como un ente con características sincréticas y cuyo pensamiento es esencialmente cualitativo en su primera etapa.

Si se acepta que la matemática no es únicamente una ciencia abstracta o una herramienta al servicio de la técnica y de las demás ciencias, sino que debe considerarse más profundamente como una actividad humano - creativa, que permite además la interpretación y dominio de la naturaleza, se estará en probabilidad de conducir al educando a su formación íntegra y a la revaloración de el concepto de matemática.

El método operativo de el aprendizaje es esencialmente de razonamiento lógico, y recibe el nombre genérico de Método Racional. En los diversos momentos del mismo el análisis y la síntesis, así como la inducción y la deducción son utilizados por aquel como valiosos instrumentos de conexión es decir se tornan procedimientos.

El método racional promueve la participación activa de los alumnos; en un ambiente de creatividad y descubrimiento.

Parte siempre de lo tangible hacia lo abstracto.

El método utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene la siguiente estructura:

- a).- Situación concreta.
- b).- Identificación de datos e incógnitas.
- c).- Selección de incógnitas y datos.
- d).- Identificación de relaciones.
- e).- Simbolización de datos, incógnitas y relaciones.
- f).- Análisis.
- g).- Generalización.
- h).- Teoría.
- i).- Solución.
- j).- Aplicación.

El método parte de una situación concreta, propiciando un mejor aprendizaje, en la medida en que responda a la situación real.

Busca en ella cosas que se conocen y las desconocidas (incógnitas).

Selecciona datos e incógnitas relevantes.

Identifica las relaciones que existen entre los datos - las incógnitas y ambos.

Simboliza convencionalmente esos datos, incógnitas y relaciones.

Analiza lo antes hecho, precisando conceptos, relaciones, reglas operacionales, para llegar inductivamente a la formulación de la teoría, por medio de un proceso de abstracción - generalización.

Aplica la teoría en casos concretos.

La importancia del método que se acaba de describir es triba en que a pesar de su esquema aparentemente rígido, se puede adaptar al proceso enseñanza - aprendizaje de cualquier tema; ya que es un método flexible, pues permite ligeras adaptaciones a casos especiales.

La aplicación del método, exige un enfoque nuevo a las actividades del alumno, es decir, exige una actividad dinámica; donde se propicien discusiones y confrontaciones sobre al gún problema y su solución, y para ello son menester las técnicas grupales.

d) Ventajas de las Técnicas Grupales.

1.- Las técnicas de grupo se ajustan mejor a la concep ción moderna de la educación y permiten satisfacer las exigen cias que ésta plantea.

2.- Permiten educar para la convivencia (ideas democrá tico actual) enseñando a convivir.

3.- Permiten el surgimiento de habilidades diferentes- al simple conocimiento.

4.- Permiten efectivamente crecer y enriquecer la comu nicabilidad.

5.- Pueden dar salida a ideales de los educadores que- persiguen renovaciones en la educación, pero que no pueden ha llar apoyo en los métodos tradicionales de la educación por -- la misma naturaleza de éstos.

6.- Aprender haciendo.

Se puede definir a las técnicas grupales como "los me-

dios o los métodos empleados en situaciones de grupo para lograr la acción del grupo. Una técnica adecuada tiene el poder de activar los impulsos y las motivaciones individuales y de estimular tanto la dinámica interna como la externa, de manera que las fuerzas puedan estar mejor integradas y dirigidas hacia las metas del grupo.

e) Los objetivos como eje de la actividad docente.

La organización del trabajo docente es significativamente positiva, cuando su planteamiento exige la elaboración de objetivos que se pretenden alcanzar.

El primer problema que presenta al enfrentarse al programa escolar, es la selección de los objetivos que puedan -- considerarse más importantes, surgen interrogantes tales como hasta dónde se debe llegar, cuáles son los objetivos más significativos del programa, cuáles son los menos trascendentales, etc.

El camino seguro estriba en " precisar " :

A donde se quiere llegar, como hacerlo y como comprobar si se ha logrado; es decir, determinar que cambios de comportamiento se desean alcanzar en los alumnos, mismos que deberán manifestarse en su forma de pensar, expresarse, sentir y actuar.

Los objetivos son el eje de la actividad docente, porque de ellos el maestro será capaz entre otras cosas de:

Hacer una planeación general del curso, tomando en -- cuenta factores tan importantes como las habilidades del grupo, lagunas en el proceso, heterogeneidad del grupo, tiempo --

disponible, posibles suspensiones, etc.

Elegir los procedimientos más adecuados para alcanzar los objetivos deseados.

Seleccionar los recursos didácticos, de acuerdo a las posibilidades del medio, de los mismos alumnos y en función de las actividades que exigen un material especial dada su posible complejidad o grado de dificultad.

Elegir las mejores o más adecuadas técnicas grupales de acuerdo a los intereses de los educandos.

Y finalmente realizar una evaluación en función de los alcances paulatinos del educando.

Si los objetivos propuestos no están acordes a la realidad de los alumnos, el educador podrá realizar un ajuste a ellos de manera que los nuevos sean realistas, pues los objetivos deben pensarse siempre en función de los alumnos.

Todo proceso de enseñanza - aprendizaje, implica un cambio de conducta del educando, la matemática pretende una modificación de la conducta del alumno en las áreas:

Cognoscitiva y Afectiva; la primera involucra cambios tales como: recordar, comprender, razonar, resolver problemas formar conceptos, analizar, sintetizar; comprende además; el desarrollo de habilidades, desarrollo de capacidades, la adquisición de conocimientos.

El desarrollo de capacidades y habilidades se refiere al manejo y aplicación de los conceptos adquiridos, ya que un

concepto solo tiene valor en tanto sea aplicado a situaciones nuevas.

El área afectiva determina el grado de aceptación o rechazo de un tema, describiendo cambios en los intereses, apreciaciones y valores y actitudes de los educandos.

La adquisición de estos valores ocupa un tiempo más o menos largo, ya que se adquieren lenta y gradualmente, pueden pasar por estudios diferentes, siendo el más simple; el tener conciencia de un fenómeno o estímulo - etapa del juego libre - y ser capaz de percibirlo, posteriormente será capaz de interesarse en él y prestarle atención. En una tercer etapa del alumno podrá buscar por sí mismo ejemplos de las relaciones observadas en el fenómeno.

Es importante señalar que las dos áreas son importantes en la valoración de los objetivos, ya que ambas forman una unidad y cada una de ellas participa en la otra; no debe darse mayor importancia al área cognoscitiva como sucede generalmente.

La redacción de un objetivo debe ser directa, la proposición debe ser en modo indicativo y que precise de manera unívoca la conducta deseada, asimismo debe determinar las formas de evaluación que permitan constatar si se alcanzaron los objetivos deseados.

Concluyendo; en el proceso enseñanza - aprendizaje el azar no juega ningún papel, cada actividad, clase o lección deberá considerarse como un paso más que acerque a los alumnos al objetivo previamente propuesto.

a).- Los recursos didácticos y su importancia.

Consideraciones en la selección de los medios didácticos.

Que el material produzca en los alumnos la clase de -- comportamiento para el que fue proyectado.

Que el material empleado proyecte la realidad o situaciones particulares para el educando.

Que el material permita al alumno adquirir una visión-- más amplia de la materia, constatar sus progresos, comprender sus / diferentes enfoques.

Que el material empleado por el alumno le proporcione-- una mayor habilidad operacional.

Materiales visuales.

Pizarrón. Técnicas de su uso.

Trabajar con formas grandes, en la elaboración de grá-- ficas, conjuntos, diagramas, la escritura debe ser visualiza-- da por todo el grupo.

Planear una presentación neta y ordenada.

Desarrollar un solo concepto a la vez.

Franelógrafo.

Versátil, proporciona una riqueza de material para las demostraciones a la vez que permite la participación de los -- alumnos.

Sumamente útil en el aprendizaje de la Teoría de Con-- juntos.

Gráficas.-

Se emplean para demostrar visualmente datos numéricos o cuantitativos, y relaciones, los más comunes son:

La gráfica lineal.

La gráfica de barra.

La gráfica de círculo.

La gráfica pictórica.

Además existen materiales especialmente elaborados para la enseñanza de la matemática; tales son entre otros:

Bloques lógicos de Dienes, se utilizan para la introducción de nociones de la Teoría de Conjuntos, empleando procedimientos lógicos, permiten partir de experiencias concretas para llegar a operaciones y definiciones, permiten construir conjuntos particulares, intersecciones, uniones, complementos; facilita la comprensión de las ideas de equivalencia e igualdad.

El uso adecuado de cualquier recurso didáctico requiere el evitar:

La improvisación, la divagación, el uso excesivo y el exceso de confianza en su uso.

De este modo deben ser seleccionados, para que sean ágiles y motivadores de manera que interesen al alumno, y favorezcan su actividad.

El libro de texto gratuito es el recurso didáctico más importante del alumno mexicano, su uso implica una planeación adecuada y cuidadosa, requiriéndose una etapa previa de ejercitación en cuadernos de trabajo antes de usarlo directamente

por otro lado, el maestro debe considerar al libro del niño - como una variable abierta, que le sugiere actividades a realizar elaboradas gracias a su ingenio y experiencia.

f) La Motivación.

El buscar durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje la disposición total del alumno en la realización de las actividades es tarea del educador.

La motivación busca relacionar los asuntos del aprendizaje con las necesidades e intereses profundos de los alumnos. La auténtica motivación no se da al niño al inicio de la actividad, consiste esencialmente en mantener el interés, la atención y el esfuerzo físico y mental de los alumnos hacia los - asuntos de estudio o las actividades de aprendizaje durante - todo el tiempo que duren estas.

La motivación está íntimamente ligada a la disposición del alumno por aprender en la medida que le parezca más utili- y atractivo para sus propósitos.

La condición inicial para lograr una adecuada disposición del alumno por el aprendizaje consiste en establecer la- zos de camaradería, comprensión y amistad entre alumnos y ma- estro, es decir establecer relaciones afectivas. Conseguir el afecto del alumno trae en consecuencia garantizar el éxito -- del aprendizaje.

Tan importante como la interacción afectiva alumno-ma- estro, lo es el hecho de que el educando comprueba constante- mente sus progresos, de esta manera permanecerá motivado para

aprender, esto se logra cuando el maestro estimula en sus -- alumnos la autocrítica o la autoevaluación, a este principio se le conoce como " vivencia de éxito ".

11 Esto le permitirá al alumno estar consciente de sus -- éxitos, y en sus fracasos buscará el auxilio de su maestro para resolver sus deficiencias.

g) La evaluación, elemento de retroalimentación en el proceso educativo.

El control permanente del proceso educativo requiere -- de la acción conjunta de un proceso de evaluación.

Se requiere en todo proceso medir la calidad del avance que a cada instante se está logrando tanto de la acción docente como de la actividad de los educandos, para palpar deficiencias programáticas, orientar la depuración de las aplicaciones metodológicas y perfeccionar los recursos y auxiliares didácticos.

Para este fin deben seguirse los lineamientos que a -- continuación se enumeran:

1.- La evaluación debe desarrollarse simultánea y parara

lamente al proceso educativo.

2.- Debe comprobarse a cada paso si los objetivos propuestos van siendo alcanzados.

3.- Es necesario precisar lo que se pretende evaluar, para que el instrumento de evaluación que se emplee sea adecuado al tipo de proceso de que se trate, y resulte eficiente para la formulación de un juicio válido.

4.- Debe existir una diversidad de propósitos a evaluar, ya que simultáneamente deben evaluarse los objetivos de la acción educativa, trabajo del maestro, los programas de enseñanza, la metodología didáctica aplicable, los recursos empleados y el rendimiento de los escolares.

5.- Debe evaluarse en relación con el comportamiento o ejecución, señalados en los objetivos específicos.

6.- Los instrumentos de evaluación deben caracterizarse por su objetividad, es decir con claridad meridiana deben señalar el logro de un objetivo de aprendizaje.

El campo de la matemática comprende tres áreas, la cognoscitiva, la afectiva y la Psicomotora, es importante conocer el nivel del grupo en cuanto a conocimientos, habilidades y -- destrezas, así como descubrir cual es el criterio que el alumno guarda de la materia. Es por eso que la evaluación no sólo debe aplicarse al comienzo del curso, ni tampoco al final, como todo verdadero proceso deberá aplicarse continuamente.

Algunos tipos formales de instrumentos de evaluación -- aplicables al área cognoscitiva.

Opción múltiple.

Ordenamiento lógico.

Prueba de Correspondencia.

Complementación.

Para evaluar el área afectiva

La observación directa.

La entrevista.

Para evaluar el área Psicomotora.

Mediante las pruebas de ejecución.

B.- Soportes Empíricos.

a) ACTIVIDADES SUGERIDAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA Y RESTA DE ENTEROS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN LA RECTA NUMERICA.

La autora del presente trabajo de investigación sugiere el siguiente proceso a seguir en la consecución del objetivo -- arriba señalado.

OBJETIVO PARTICULAR.

Al término de esta unidad el alumno será capaz de:

7.2 COMPRENDER LOS NUMEROS ENTEROS, SUS PROPIEDADES Y LAS -- OPERACIONES QUE CON ELLOS SE PUEDEN REALIZAR.

OBJETIVO ESPECIFICO.

Como resultado de las actividades correspondientes el -- alumno será capaz de:

7.2.1. RESOLVER SUMAS CON NUMEROS ENTEROS EN LA RECTA NUMERICA.

ACTIVIDADES.

- 7.2.1.1 Dibuje una recta numérica en el patio escolar.
- 7.2.1.2 Escoja una unidad arbitraria y marque con ella los puntos de la recta.
- 7.2.1.3 Señale el origen con una marca convencional y acepte que los puntos marcados a la derecha de ésta pertenecen a los enteros positivos y los marcados a su izquierda a los enteros negativos.
- 7.2.1.4 Escoja a un alumno que hará el papel de "origen" colocándose en el lugar correspondiente, portando frente a él, el símbolo cero dibujado en cartulina.
- 7.2.1.5 Escoja voluntarios para representar a los enteros positivos y negativos, con sus respectivos símbolos dibujados en cartulina.
- 7.2.1.6 Señale las reglas del juego; los positivos y negativos acaten las indicaciones de el origen para desplazarse en la dirección correspondiente.
- 7.2.1.7 Siga el mismo proceso, primero realicen sumas con sumandos positivos, observen que el origen los envía hacia la derecha y que la suma será siempre un entero positivo; después actúen únicamente sumandos negativos y observe que el resultado será siempre un entero negativo.
- 7.2.1.8 Participen sumandos positivos con negativos y observen que la suma será positiva si el niño que hace el papel de entero positivo, es mayor que el niño "negativo" y que la suma será siempre negativa si el sumando mayor es un entero negativo.
- 7.2.1.9 Discuta en el aula sobre las actividades realizadas y redacte de manera sencilla las reglas arriba señaladas.
- 7.2.1.10 Realice actividades similares en su cuaderno y posteriormente en su libro de texto.

74/1

TECNICA EMPLEADA...Juego y Corrillos.

MATERIAL AUXILIAR... cable, cal, cartulina, pintura-
de agua, cuaderno, lápices de colo-
res, regla, libro de texto gratuito

EVALUACION.- En su primera fase estimativa, se consi-
dera cumplido el objetivo si los alum-
nos cumplen correctamente las instruc-
ciones de "origen" con un margen mínimo-
de error y sin la intervención del maes-
tro. Las actividades en el aula, de a--
cuerdo al contenido de la regla inferi-
da y al número de ejercicios ejecutados
sin error, considerando un promedio de
quince aciertos de veinte probables en-
el libro de texto y otros en su cuader-
no.

OBJETIVO ESPECIFICO.

Como resultado de las actividades correspondientes -
el alumno será capaz de:

7.2.2 IDENTIFICAR NUMEROS SIMETRICOS O INVERSOS ADITIVOS.

ACTIVIDADES.

- 7.2.2.1 Explique el concepto de simetría, trazando en figu-
ras y con lápices de colores el eje simétrico.
- 7.2.2.2 Recorte las figuras por su eje y observe que las -
partes resultantes son equivalentes.
- 7.2.2.3 Discuta en equipo acerca de la posible simetría de -
la recta numérica, coloque un espejo en el origen a-
efecto de que se refleje la prolongación de la recta
"x".
- 7.2.2.4 Analice que la recta reflejada representa la parte -
de la recta que contiene a los enteros negativos.
- 7.2.2.5 Deduzca que el "origen" es el eje de simetría de la -
recta y que ésta es en efecto simétrico.

- 7.2.2.6. Compruebe que la distancia de un par de enteros, positivos y negativos es la misma de él origen a éstos.
- 7.2.2.7 Observe que al sumar dos enteros uno positivo y otro negativo que están a la misma distancia del origen dará siempre como resultado cero, determinará que éstos están colocados simétricamente respecto del origen.
- 7.2.2.8 Concluya en llamar a éstos números "simétricos" o inversos aditivos.
- 7.2.2.9 Plantee sumas con un sumando desconocido, positivo o negativo y cuyo resultado sea siempre cero.
- 7.2.2.10 Practique ejercicios en sus cuadernos, evalúe el trabajo de sus compañeros con el auxilio de un parámetro proporcionado por su maestro.
- 7.2.2.11 Exprese en una gráfica lineal la evaluación obtenida en esta actividad.

TECNICA.....Entrevista y Phillips 6,6

MATERIAL AUXILIAR.. Recortes de revistas, periódicos, tijeras, lápices de colores, espejo, cartulina, regla - cuaderno y libro de texto.

EVALUACION.- Estimativa en principio, la que el alumno señale como resultado de su autoevaluación.

El objetivo se considera alcanzado si la discusión por equipos obtuvo resultados positivos y si la participación en el desarrollo de la actividad fue general.

OBJETIVO ESPECIFICO.

Como resultado de las actividades correspondientes el alumno será capaz de:

- 7.2.3 ESTABLECER LA RELACION ENTRE SUMAS Y RESTAS DE NUMEROS ENTEROS.

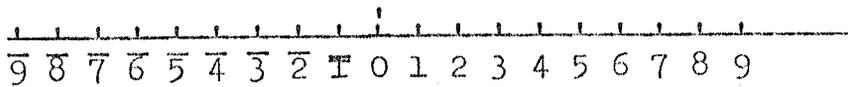
ACTIVIDADES.

- 7.2.3.1 Elaboren rectas numéricas en tiras de papel de 250 cm. de longitud, trabajarán por equipos.
- 7.2.3.2 Dibujen enteros positivos y negativos en cartulinas de 7 cm. de lado.
- 7.2.3.3 Utilice estambre u otro material semejante en color rojo y verde, para la realización de adiciones en la recta numérica, conociendo un sumando y el resultado; conviene en que el estambre rojo señale la distancia del "origen al sumando conocido y el verde la distancia del sumando conocido a la suma total, misma que le permitirá encontrar el sumando desconocido. Por ejemplo:

$$4 + ? = 8$$

-----verde---

--rojo---



- 7.2.3.4 Ejecute ejercicios semejantes en equipo, sobre la tira numérica construida, manipule los enteros dibujados en cartulina en función del resultado, trabajará posteriormente en su cuaderno con ejercicios propuestos por el maestro.
- 7.2.3.5 Determine que al sumar un entero con su inverso aditivo, siempre se obtiene cero, compruebe lo anterior con el material utilizado en esta actividad.
- 7.2.3.6 Realice ejercicios semejantes en el pizarrón, de sumas con su sumando desconocido, escriba la sustracción con los elementos conocidos de la adición el sumando conocido y la suma. Por ejemplo:

$$\begin{array}{lll}
 4 + ? = 6 & 3 + ? = 5 & 4 + ? = 7 \\
 6 - 4 = ? & 5 - 3 = ? & 7 - 4 = ?
 \end{array}$$

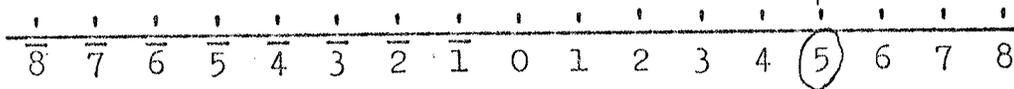
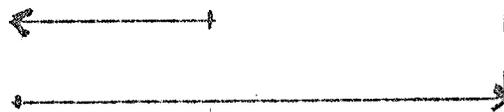
7.2.3.7 Realice ejercicios similares en su cuaderno y con- cluya que restar un número es lo mismo que sumar su simétrico, compruebe lo anterior en la recta numéri- ca, Por ejemplo:

Demuestra que: $8 - 3 = 3 + 8$

$8 - 3 =$



$3 + 8 =$



- 7.2.3.8 Demuestre el trabajo en equipos y manipule la tira- construida expofeso.
- 7.2.3.9 Plantee y resuelva ejercicios semejantes en su cua- derno, así como también los propuestos en su libro- de texto.

TECNICA... Discusión en pequeños grupos.

MATERIAL AUXILIAR...Papel manila, tijeras, metro -- de madera, cartulina, escuadra, - pintura de agua o pincelines, es - tambre rojo y verde, gises de colo res, libro de texto.

EVALUACION.- El objetivo se considera alcanzado si- los alumnos resuelven correctamente el 80% de los ejercicios propuestos, ade- más se debe evaluar el interés del edu

cando en el trabajo de equipo, por su cooperación, intervención directa, su gerencias aportadas y conclusiones obtenidas.

OBJETIVO ESPECIFICO.

Como resultado de las actividades correspondientes el alumno será capaz de:

7.2.4 RESOLVER RESTAS CON NUMEROS ENTEROS Y CONVERTIRA LA OPERACION A LA SUMA CORRESPONDIENTE.

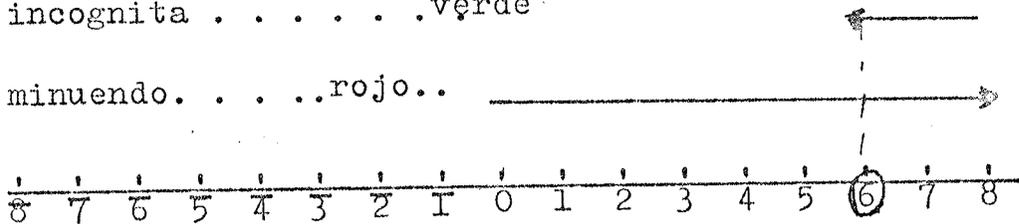
ACTIVIDADES.

7.2.4.1 Realice sustracciones, donde se conozca el minuendo y la diferencia, localice el término desconocido con el auxilio de la recta numérica, que trazará en una tira de papel marcando la distancia del origen al minuendo con la ayuda de un estambre de color rojo, determine que la distancia del minuendo al entero que representa la diferencia es el término desconocido sustraendo, señalándose en la recta con un listón o estambre verde. Por ejemplo:

8 - ¿ = 6, cuál es ese número ¿ = 2

incognita verde

minuendo. rojo..



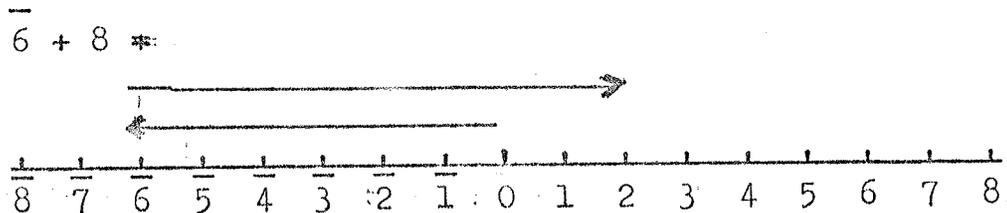
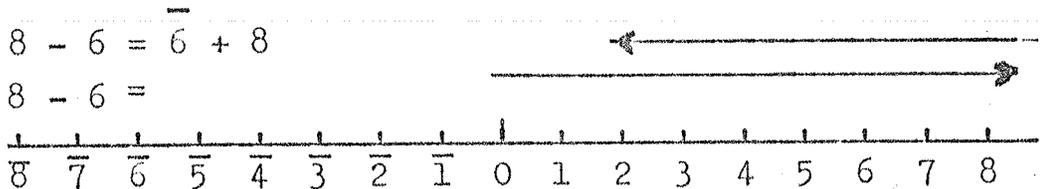
7.2.4.2 Encuentre adiciones que equivalgan a sustracciones dadas. Por ejemplo:

8 - 6 = 2 7 - 4 = 3 9 - 2 = 7

8 + 6 = 2 7 + 4 = 3 9 + 2 = 7

7.2.4.3 Demuestre en la recta numérica y por equipos que $8 - 6 = \overline{6} = 8$; y concluya que la diferencia de los números enteros es igual a la suma del primer número más el inverso del segundo.

Ejemplo:



7.2.4.4 Ejecute ejercicios similares en su cuaderno, sugeridos por su maestro.

7.2.4.5 Realice sustracciones después de buscar su adición equivalente. Por ejemplo:

$$8 - 6 = 8 + \overline{6} = 2$$

7.2.4.6 Resuelva en equipo los problemas del libro de texto y evalúe el trabajo de sus compañeros con el auxilio de una guía propuesta por el maestro con un 10% máximo de error para considerarse alcanzado el objetivo.

C A P I T U L O V .

El contenido de este trabajo, pretende modestamente reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática enfocando dinámicamente al tema de la recta numérica como un procedimiento especial para la suma y la resta de números enteros, asimismo analizar los criterios rectores de la didáctica tradicional y reafirmar la importancia de los postulados de la Reforma Educativa, llegando así a las siguientes:

A.- C O N C L U S I O N E S :

a).- El proceso de abstracción, debe entenderse como - el producto del enfrentamiento del hombre con su medio ambiente y con sus necesidades.

b).- El proceso de abstracción del alumno debe desarrollarse en forma natural.

c).- La Matemática debe entenderse como un método de - interpretación de la naturaleza, como un método de creación - humana teórica, como un método de transformación indirecta de la naturaleza.

d).- La Matemática debe proporcionarse al alumno como - un instrumento que le permita el desarrollo de su pensamiento y la adquisición de otros conocimientos.

e).- El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe ser dinámico, para interesal al alumno.

f).- La planeación del trabajo debe ser elaborada en - función del alumno; sus intereses y condiciones.

g).- Los objetivos deben conducir al alumno a la adquisi

sición de comportamientos del área cognoscitiva y efectiva y-
Psicomotora.

h).- En el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe --
mantener una motivación constante basada en las vivencias del
educando.

i).- El maestro debe presentar el conocimiento a base-
de acciones creativas.

j).- El proceso de enseñanza-aprendizaje debe concebir
se como el resultado de una reflexión crítica de los progra--
mas vigentes y de una autocrítica.

k).- Debe concebirse el método como un instrumento fle-
xible, nunca rígido ni estático.

l).- El contenido debe ser determinado por el avance y
el grado de asimilación de los alumnos.

m).- El niño debe participar en la construcción de sus
conocimientos.

n).- La evaluación debe considerarse como un elemento-
retroalimentador del proceso enseñanza-aprendizaje.

B.- P R O P O S I C I O N E S :

a).- El pensamiento abstracto del niño se desarrolla -
siguiendo un curso natural mediante el suministro de estímu--
los adecuados.

b).- Si se concibe a la Matemática como un instrumento
formalizador del pensamiento, ésta proporcionará al alumno ca-
pacidad para la comprensión y transformación de su medio am--
biente.

c).- El proceso de aprendizaje bien concebido, planeado y conducido da como resultado que el alumno participe activamente, comprenda perfectamente el contenido y transforme su personalidad de manera positiva.

d).- La aplicación de técnicas dinámicas da al proceso enseñanza-aprendizaje, un enfoque democrático vivo.

e).- La dosificación de los objetivos es real cuando se ajusta al nivel intelectual y al grado de madurez de los educandos.

f).- Si el método parte de situaciones concretas, el proceso de abstracción seguirá una directriz psicológica y formal.

g).- Si el maestro es capaz de establecer una relación afectiva con los alumnos, las acciones serán resultado de un concurso común que se fortalece con la cooperación.

h).- Los recursos didácticos son funcionales cuando se planean en función de los objetivos propuestos.

i).- El alumno será un pensador matemático si desarrolla hábitos de investigación matemática.

j).- El conocimiento de la recta numérica, una vez adquirido es necesario buscar su aplicación en la vida diaria; en instrumentos de medición, como el termómetro, la balanza, la escala del tiempo de aplicación histórica, cinta métrica, transportador, y en algunas otras situaciones de la vida diaria como es la aplicación de este conocimiento en distancias recorridas de una ciudad a otra, de investigación de la manera en que el banco registra los depósitos y retiros etc.

k).- Si se presenta la recta numérica como un procedi-

miento especial para la suma y resta de entéros, entonces encuentra su razón de ser dentro del contenido programático.

1).- El maestro como lo afirma la Reforma Educativa es un humanista promotor de cultura, catalizador positivo del -- cambio social.

11).- La familia, la escuela y el medio social son fuente de todas las vivencias del niño.

A N E X O.

CITA.

- 1 SEP Matemática I, libro de texto gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México, 1976, Pág. 48
- 2 SEP. Matemática I, libro gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México, 1976, - Pág. 70.
- 3 HAUSER Arnold, Historia de la Literatura y el Arte, Vol 1 Guadarrama, quinta edición U.S.A, 1976, Pág. 17
- 4 HAUSER Arnold, Historia de la Literatura y el Arte, Vol 1 Guadarrama, quinta edición U.S.A 1976, Pág. 27.
- 5 SEP. Matemática I, libro de texto gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México-1976, Pág. 48.
- 6 SEP Matemática I, libro de texto gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México, 1976 Pag. 48
- 7 SEP Matemática I, libro de texto gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México, 1976, Pág. 71.
- 8 SEP Matemática I, libro de texto gratuito para la licenciatura en educación pre-escolar y primaria, Bufete, México, 1976, Pág. 81
- 9 NATIONAL Council of Teachers of Mathematics, Sistemas de numeración para los números enteros, Trillas, México, -- 1976, Pag. 12.

B I B L I O G R A F I A .

1. ANDERSON Jonathan. Redacción de Tesis y Trabajos escolares. Sexta Edición, Edición Diana, México 1978.
2. BOLAÑOS M. Víctor Hugo. La Reforma de la Educación Primaria. Primera Edición. S. E. P. México 1973.
3. DIENES Z. P. Las seis etapas del aprendizaje en Matemática. Segunda Edición, Editorial Teide, Barcelona 1974.
4. FABRE B. Angel. Conducción Dinámica de Grupos. Primera Edición, Ediciones del Instituto Normal del Edo. de Puebla, México 1974.
5. FREGOSO Arturo. Introducción Al Lenguaje de la Matemática Primera Edición. Editorial CEMPAE. México 1972.
6. GAOS Ignacio y otros. Enciclopedia Universal Danae Primera Edición. Editorial Danae. Barcelona 1977.
7. HAUSER Arnold. Historia de la Literatura y el Arte. Vol I Quinta Edición. Ediciones Guadarrama, U. S. A. 1976.
8. LOPEZ C. José Luis. Método e Hipótesis Científicos. Primera Edición 1975, Editorial Trillas, México 1978.
9. MARTINEZ S. Jorge y Otros. Manual de Didáctica de la Matemática. Primera Edición. Edición del Centro de Didáctica de la U. N. A. M. México 1972.
10. NATIONAL COUNCIL of Teachers of Mathematics U. S. A. El Sistema de los Enteros. Quinta reimpresión Editorial Trillas. México 1977.
11. OLIVARES María del Carmen. Didáctica de la Matemática Moderna. Segunda Edición. Ediciones Oasis, S. A. México 73.

12. PARDINAS Felipe. Metodología y Técnicas de la Investigación en Ciencias Sociales. Decimo Sexta Edición Editorial Siglo veintiuno, México 1978.
13. SALVAT Editores, S. A. La Nueva Pedagogía. Segunda Edición. Editorial Salvat, España 1973.
14. S. E. P. Libro de texto gratuito, Matemáticas Sexto Grado. Quinta Edición. Consejo Nacional Técnico de la Educación México 1978.
15. S. E. P. Matemáticas II Texto para el Segundo año de Licenciatura en Educación Pre-Escolar y Primaria. Primera Edición. México 1976.
16. S. E. P. Programas de Estudio para la Educación Primaria Sexto Grado. Primera Edición. Consejo Nacional Técnico de la Educación. México 1977.
17. S. E. P. Tecnología Educativa 2o. y 1er. Curso para la Licenciatura en Educación Pre-Escolar y Primaria. Primera Edición. México 1976.

I N D I C E.

Prologo	
Introducción.	
Objetivos.	
CAPITULO I	
Marco Teórico Referencial	9
CAPITULO II.	
Problema	40
CAPITULO III	
Hipótesis	49
CAPITULO IV	
Proposiciones para resolver el problema	56
CAPITULO V	
Conclusiones y Proposiciones	81
Bibliografía	
Anexo.	