

**U**<sup>**P**</sup>**N**  
niversidad

**SEP**

Pedagógica  
Nacional

UNIDAD

07A



**LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA DECIMAL  
DE NUMERACION DE BASE DIEZ**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

**PRESENTA:**

*Lisandro Cancino Méndez*

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Octubre de 1994

---

*A LA PROFESORA FLOR YDALIA GARCIA RAMOS  
POR SU CONSTANCIA Y COLABORACION.*

*A MIS HIJOS POR SER PARTE DE LA NIÑEZ  
MEXICANA, EN DONDE CIFRO LA ESPERANZA  
DE UN MAÑANA DISTINTO...*

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 1º de Octubre de 1994

**C. PROFR (A)  
LISANDRO CANCINO MENDEZ  
P R E S E N T E :**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "La enseñanza del sistema decimal de numeración de base diez" - - - - -

- - - - - , opción TESIS  
a propuesta del asesor C. Mtro. José Jaime Gpe. Ramirez Padilla - - - - - , manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



*[Handwritten signature]*

**M.C. JOSE FRANCISCO NIGENDA PEREZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 071**

S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 071  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

## CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION.	3
CAPITULO I.	
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
A).- Selección del tema.....	5
B).- Planteamiento del problema.....	18
C).- Justificación.....	19
D).- Objetivos y su conceptualización.....	21
E).- Hipótesis.....	24
CAPITULO II	
MARCO TEORICO Y REFERENCIAL	
A).- Marco Teórico.....	27
- Tres enfoques distintos de educación.....	28
1.- Enfoque desde la perspectiva de la Didáctica Tradicional.....	29
2.- Enfoque desde la perspectiva de la Tecnología Educativa.....	32
3.- Enfoque desde la perspectiva de la Didáctica Crítica.....	37
- Estadios de desarrollo infantil según Jean Piaget.....	45
B).- Marco referencial o contextual.....	52
CAPITULO III	
INVESTIGACION EXPERIMENTAL DE CAMPO (ESTRATEGIAS DIDACTICO-METODOLOGICAS)	
LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION DE BASE DIEZ.	58
A).- Objetivos de aprendizaje.....	61
B).- Contenidos escolares.....	63
C).- Actividades.....	65
D).- Metodología.....	66
FLUJO DE ACTIVIDADES.....	71

**CAPITULO IV**

**APLICACION Y RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.**

**A).- Aplicación..... 72**

**B).- Resultados del tratamiento..... 94**

**CONCLUSIONES..... 99**

**SUGERENCIAS..... 101**

**BIBLIOGRAFIA..... 104**

**APENDICE..... 106**

## **INTRODUCCION**

*El propósito fundamental de esta investigación, es el de sugerir alternativas de trabajo docente, basado en las reflexiones teóricas, condiciones sociales, y técnicas didácticas sobre el quehacer docente actual; es decir, su concepción, categorías básicas de análisis, características y actividades que generen el espacio de Enseñanza-Aprendizaje como un proceso de construcción de conocimientos.*

*De esta manera, la investigación gira en torno al planteamiento del problema, el cual es una dificultad real a la que se enfrentan los niños de sexto grado de educación primaria, en el sentido que se les dificulta la adquisición y utilización del sistema decimal de numeración de base diez. Este problema está íntimamente relacionado con los contenidos de aprendizaje (conocimientos), que plantea el libro de matemáticas de sexto grado editado por la SEP, y con los contenidos que subyacen en el programa de educación primaria de la misma área; y además con elementos del entorno socioeconómico en el que se transmiten dichos conocimientos.*

*Se destaca, que el proceso de investigación se complementa con las estrategias metodológico-didácticas, adecuadas al problema de estudio. Dicho proceso, abarca una serie de recursos didácticos, técnicas de investigación, procedimientos de obtención y evaluación de resultados; medios e instrumentos por medio de los cuales se recabará una serie de datos.*

*Este trabajo se divide en cuatro partes fundamentales: Primeramente se destaca el análisis y las reflexiones sobre la práctica docente actual, de los contenidos teóricos del libro de texto gratuito y del programa curricular de sexto grado de matemáticas. En segundo lugar se señalan las investigaciones sobre las condiciones socio-económicas de la población (escuela y comunidad), en donde se desarrolla el proceso educativo. En tercer término se mencionan las técnicas didácticas sugerentes para la Enseñanza-Aprendizaje de la problemática abordada. Por ello, se consideran las ideas y pensamientos pedagógicos y psicológicos de Jean Piaget, así como sus estudios sobre los estadios de desarrollo infantil; y finalmente, se explicita el desarrollo de la aplicación de la investigación experimental, así como también los resultados obtenidos de la misma.*

*Las conclusiones a las que se llegaron son producto del análisis reflexivo de todo el trabajo durante la investigación; razón por la cual se aportan algunas sugerencias que pueden ser retomadas para su aplicación dentro del terreno educativo, específicamente, en la enseñanza del sistema decimal de numeración en el sexto grado de educación primaria.*

## CAPITULO I

### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

#### A).- SELECCION DEL TEMA.

*Una de las múltiples preocupaciones que el sistema educativo nacional ha manifestado, es el deseo de cumplir con el objetivo de "Eleva la calidad de la educación en todos los niveles". Sin embargo, a pesar de los procesos, proyectos, técnicas, métodos e investigaciones realizadas hasta nuestros días, aún no se logra tal objetivo.*

*Por el contrario, constantemente se deja oír que ; existe bajo aprovechamiento escolar!, ; los niños no ponen atención!, ; los alumnos no quieren asistir a clases!,... Los maestros y las autoridades educativas y gubernamentales, poco se han preocupado en investigar las causas de estos efectos; simplemente han puesto en marcha técnicas, procedimientos y reglamentos ( hoy en día está de moda la modernización educativa, 1992 ) que lejos de ayudar y respetar a los niños en su desarrollo, han sesgado su proceso educativo y formación personal, puesto que no ha existido un modelo educativo acorde a sus características pedagógicas y psicológicas, asociada al contexto social real del sujeto, tanto nacional, estatal y regional.*

*Asimismo, las escuelas normales para maestros (que en éstos últimos años se han hecho llamar escuelas de licenciados en educación primaria), se*



*encuentran disociadas sus enseñanzas de las realidades sociales actuales, y no han podido ofrecer al magisterio nuevas didácticas que beneficien las prácticas docentes y que se desligue de la educación tradicionalista en la que estamos inmersos ( tipo de educación bancaria, según Paulo Freire ). "En la mayoría de las escuelas normales del país, se habla hoy de la necesidad de transformar la práctica de los maestros de las mismas. Esto sucede tanto en las normales primarias como en las normales superiores. Las justificaciones discursivas que se invocan para impulsar la transformación, tienen como común denominador el señalamiento de las deficiencias de la práctica en relación a diversos modelos del quehacer docente..." (1)*

*Mi experiencia docente me ha permitido observar dificultades y deficiencias, tanto en el aprendizaje como en la enseñanza primaria, particularmente en las matemáticas, materia en la que existe un índice mayor de reprobación escolar a comparación de las otras (español, ciencias naturales y ciencias sociales), pues, además de su nivel de abstracción, en la mayor parte de las ocasiones el alumno se apropia del lenguaje matemático de manera memorística (conceptos), mecánica (procedimientos) y repetitiva, de tal manera que se convierte en una materia inaccesible para muchos estudiantes y por qué no, también para muchos profesionistas...*

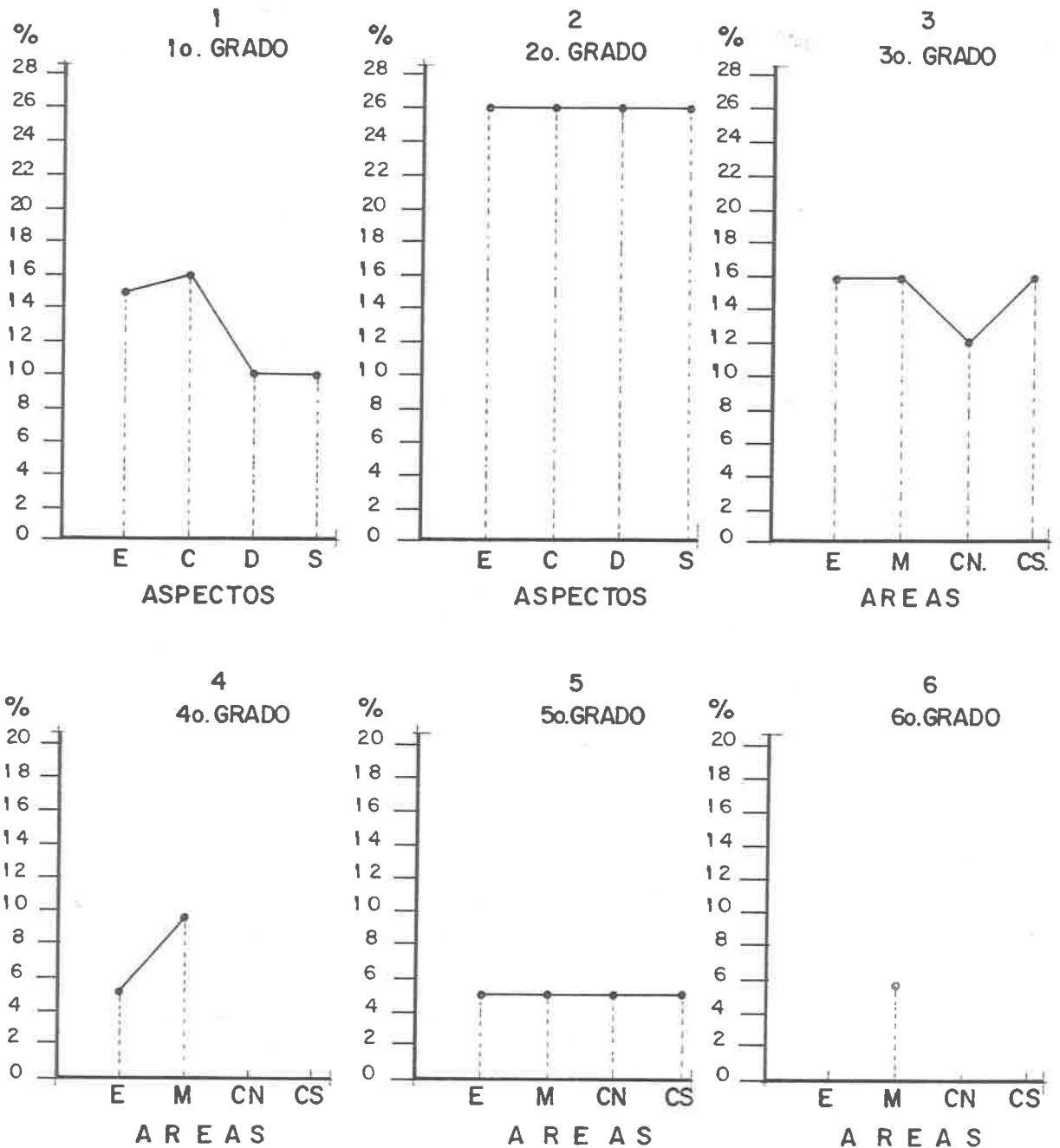
---

**(1) QUIROS, Rafael.** *El maestro y el saber especializado*, p. 81.  
México, Fernández, 1990. *Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.*

*La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, requiere de un proceso dialéctico, metódico y sistemático, pues de lo contrario nos conduce a la identificación de términos vacíos de contenidos, incorrecta interpretación y mala utilización del lenguaje matemático, y con ello la reprobación escolar.*

*Lo anterior, podemos confirmarlo si realizamos el análisis del siguiente histograma, en el cual asentamos seis gráficas que representan los seis grados ( del 1o. al 6o. ) de educación elemental de 1985 a 1991.*

HISTOGRAMA DE UNA GENERACION ESCOLAR 1985 - 1991



**SIMBOLOGIA:**

En 1o. y 2o. grado.

E = Expresión  
 C = Conocimiento  
 D = Destrezas  
 S = Socialización

de 3o. a 6o. grado.

E = Español  
 M = Matemáticas  
 CN = Ciencias Naturales  
 CS = Ciencias Sociales.

*A continuación exponemos detalladamente los datos que gráficamente hemos señalado y que han dado motivo para la selección del problema.*

*En los dos primeros grados se manejan por aspectos las áreas académicas de aprendizaje; Expresión (E), Conocimiento (C), Destrezas (D) y Socialización (S); sin embargo, "los objetivos generales de educación primaria plantean la necesidad de organizar el trabajo docente en forma tal que los contenidos de las áreas de aprendizaje se estudien equilibradamente, utilizando el método global y concediendo igual importancia a los elementos que favorecen el desarrollo integral del educando" (2). De esta manera se consideran en el plan de estudios de educación primaria, específicamente de tercero a sexto grado, las cuatro áreas académicas (se manejan en las cuatro gráficas restantes de tercero a sexto grado). Español (E), Matemáticas (M), Ciencias Naturales (CN) y Ciencias Sociales (CS).*

*Según las características, los rasgos y los objetivos a alcanzar en cada uno de los aspectos que integran las cuatro áreas académicas de aprendizaje en primero y segundo grado, hemos considerado ubicar la Expresión en el área de Español, los conocimientos en Matemáticas, las Destrezas en Ciencias Naturales y la Socialización en Ciencias Sociales. Así estaremos en condiciones de relacionar los aspectos que se manejan en los primeros grados con las cuatro áreas académicas que se insertan de tercero a sexto.*

---

*(2) LIBRO para el maestro de primer grado. p. 16 SEP.*

*En la gráfica No. 1 (1er. grado), se observa el índice de reprobación mayor en el aspecto de Conocimientos (C), el cual es considerado dentro del área de Matemáticas, en tanto que en Expresión (Español), Destrezas (C. Naturales), y Socialización que corresponde a Ciencias Sociales, se percibe un índice de reprobación en tendencia a la disminución.*

*En la gráfica No. 2 (2do. grado), podemos ver un porcentaje mayor de reprobación a comparación de la primera gráfica, pero en los cuatro aspectos existe el mismo índice, lo que da a entender que todos los alumnos reprobados no acreditan ningún aspecto. Esto, a nuestro parecer y de acuerdo a nuestra experiencia docente es ilógico, desafortunadamente no estoy en posibilidades de ofrecer una explicación satisfactoria. Pues éste fenómeno, al igual que otros, demandan investigaciones científicas, sistemáticas y profundas que hagan conocer, entender y propongan alternativas de solución al problema.*

*En la gráfica No.3 (3er.grado), se explicitan los porcentajes de reprobación por materias. A comparación de la gráfica No. 1 el índice es mayor en Español (Expresión), y en Matemáticas (Conocimientos) es igual, pero a comparación de la segunda gráfica es más bajo. En Ciencias Naturales (Destrezas), el índice es mayor que en la primera gráfica, pero a comparación de la segunda, es mucho muy bajo. En el área de Ciencias Sociales, es mayor el índice a comparación de la primera gráfica, pero menor en relación a la segunda.*

*En la gráfica No. 4 (4o. grado), obsérvese que los índices de reprobación*

son en dos áreas únicamente: Español 4.7% y Matemáticas 9.5%; en tanto que en las restantes, no se percibe el fenómeno. Comparándola con las gráficas anteriores, es perceptible un bajo porcentaje, sin embargo, en relación con las áreas de ese mismo grado; en matemáticas existe el mayor índice de reprobación escolar.

En la gráfica No. 5 (5o. grado), se señala un índice homogéneo en las cuatro áreas académicas, lo que demuestra que los alumnos reprobados no acreditan ninguna materia, todos reprobaban las mismas. Este caso es igual al de la gráfica No. 2.

La gráfica No. 6 (6o. grado), permite apreciar el índice de reprobación únicamente dentro del área de matemáticas.

Si vemos detenidamente las seis gráficas, descubriremos que los índices mayores de reprobación están en el aspecto de conocimientos en primer grado, y en matemáticas en cuarto y sexto grado, mientras que en segundo y quinto los porcentajes son iguales en las cuatro áreas; en tanto que en tercero el índice de reprobación son idénticos en tres materias únicamente. Se observa, además, que los porcentajes van en disminución, podría interpretarse que entre mayor grado de escolaridad, menor reprobación, esto es verdad, pero hasta cierto punto; ya que por otra parte tendríamos que entre mayor grado de escolaridad menor número de alumnos, por lo que tiende a disminuir el porcentaje de reprobación.

*Dando a estas circunstancias que podrían poner en tela de juicio nuestra investigación, creemos necesario la elaboración del siguiente cuadro, extraído de las gráficas explicadas anteriormente.*

CUADRO COMPARATIVO DE REPROBACION ESCOLAR No. 1

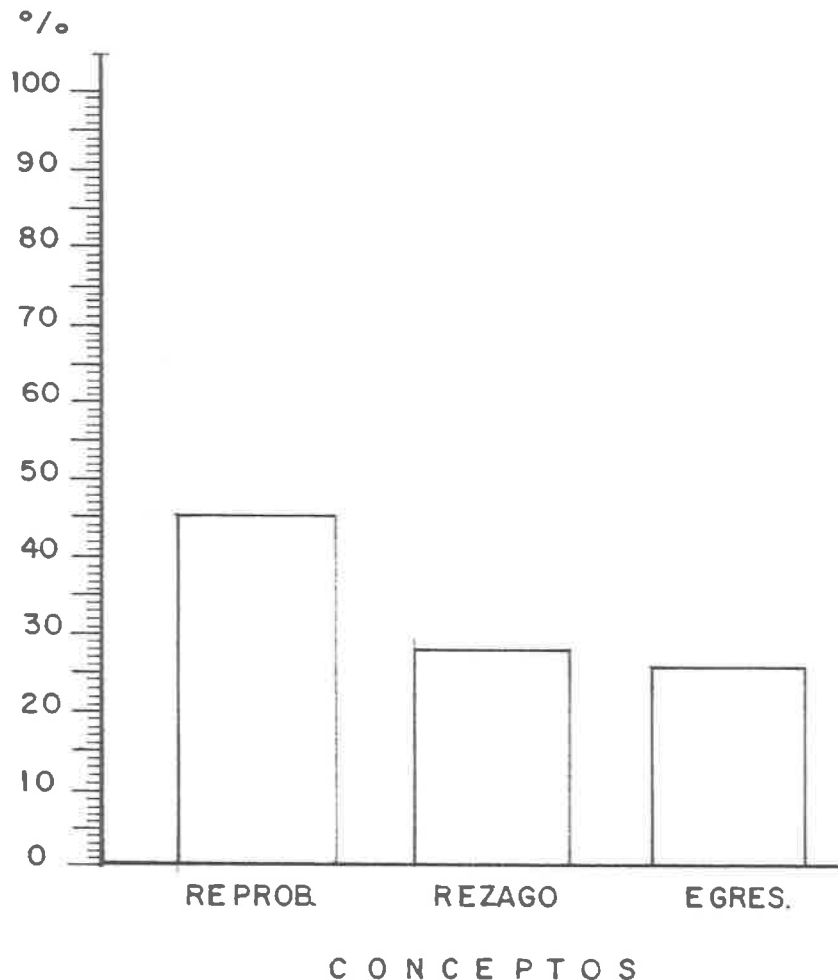
CICLO ESCOLAR	GRADOS Y GRUPOS	MATRICULAS	EXPRESION ESPAÑOL		CONOCIMIENTO MATEMATICAS		DESTREZAS C. NATURALES		SOCIALIZACION C. SOCIALES	
			REPR.	%	REPR.	%	REPR.	%	REPR.	%
85 - 86	1o. A	50	9	15.0	10	16.6	6	10.0	6	10.0
86 - 87	2o. A	34	9	26.4	9	26.4	9	26.4	9	26.4
87 - 88	3o. A	25	4	16.0	4	16.0	3	12.0	4	16.0
88 - 89	4o. A	21	1	4.7	2	9.5				
89 - 90	5o. A	19	1	5.2	1	5.2	1	5.2	1	5.2
90 - 91	6o. A	17			1	5.8				

*Las cifras de este cuadro muestran los números y porcentajes de reprobación escolar por aspectos, en el caso de 1o. y 2o. grados y por áreas en el de 3o. a 6o. Además si analizamos los números de reprobados durante los seis periodos de educación primaria, que se da en el área de matemáticas (conocimientos), obtendremos un total de 27 alumnos reprobados.*

*El histograma señala el seguimiento de una generación de 60 niños que ingresan a la escuela primaria en 1985 y egresan 16 en 1991. Es evidente que de*

60 escolares egresan 16 quedando una diferencia de 44, de éstos se extrae los 27 alumnos reprobados y obtenemos así una cantidad de 17 educandos que por alguna razón ya no fueron inscritos al grado inmediato superior. De 1o.a a 2o. grado no se inscriben 16 y de 5o. a 6o. 1. Estos 17 exalumnos propiamente no son desertores, pues no causan bajas en el transcurso del año escolar, al contrario acreditan el curso, pero no ingresan al inmediato superior; de ésta manera no dejan de ser parte del rezago educativo actual.

Analizados estos datos en términos generales, obtenemos la gráfica siguiente:





*Es fácil comprobar ante esta gráfica de barras que los porcentajes mayores están en los conceptos de reprobación y de rezago escolar; pues en el primero se observa un 45.0% y en el segundo un 28.3%. Si nos preguntamos qué porcentaje de alumnos fracasan ante el fenómeno educativo en esta generación, tomando como fracaso a ambos conceptos; porque al fin y al cabo en ambos el niño no tuvo la oportunidad de egresar con su generación, la respuesta sería un 73.3%. Por su parte, el concepto de egresados, es decir, de alumnos que tuvieron más oportunidades y lograron salir victoriosos de la escuela primaria, después de seis largos años, fue el 26.6%. Este porcentaje es mínimo a comparación de los dos anteriores, por lo que se afirma categóricamente que existe mayor porcentaje de reprobación y de rezago escolar.*

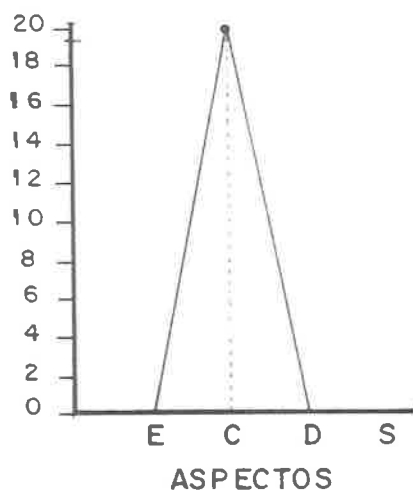
*El cuadro que a continuación se expone, verifica una vez más los porcentajes de reprobados por aspectos (1o. y 2o.) y por áreas (3o. a 6o.), durante el período de 1990 a 1991, en los diferentes grados de educación primaria. Estos datos, al igual que los anteriores, fueron extraídos de los cuadros de concentración de la escuela donde realizo mis investigaciones, y que ésta entrega a la Secretaría de Educación Pública al finalizar el ciclo escolar.*

CUADRO COMPARATIVO DE REPROBACION No. 2

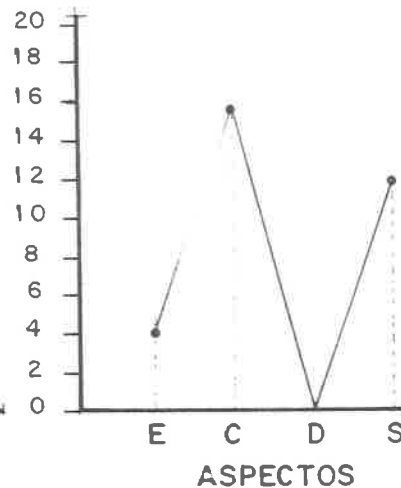
CICLO ESCOLAR	GRADOS Y GRUPOS	MATERIA	EXPRESION ESPAÑOL		CONOCIMIENTO MATEMATICAS		DESTREZA C.NATURALES		SOCIALIZACION C.SOCIALES	
			REPR.	%	REPR.	%	REPR.	%	REPR.	%
			1990	1o. A	2	5	2	0		
	1o. B	2	4	4	16			3	12	
	2o. A	3	2	6.2		1	3.1	1	3.1	
	3o. A	2	8	3	12			1	4	
	4o. A	2	7.6	1	3.8					
	5o. A	1	4	1	4			1	4	
	6o. A	1	7	1	5.8					

De este cuadro se obtienen las siguientes gráficas que comparan el índice de reprobación por aspectos y por áreas en el ciclo escolar 1990 - 1991.

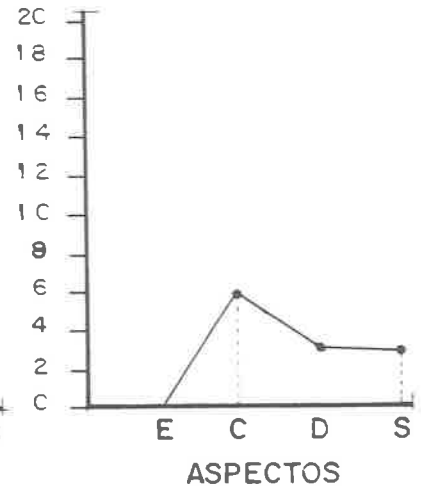
% 1o. A (1a.)

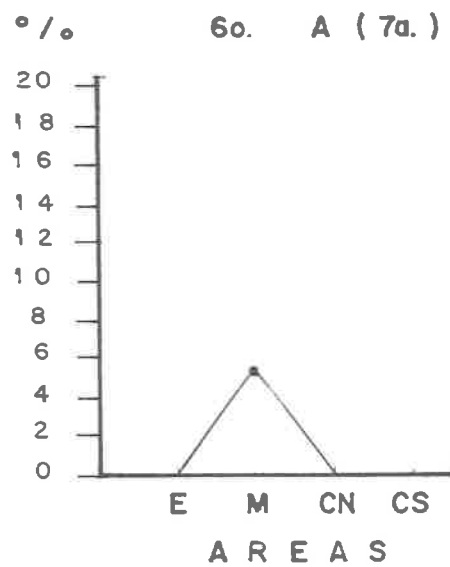
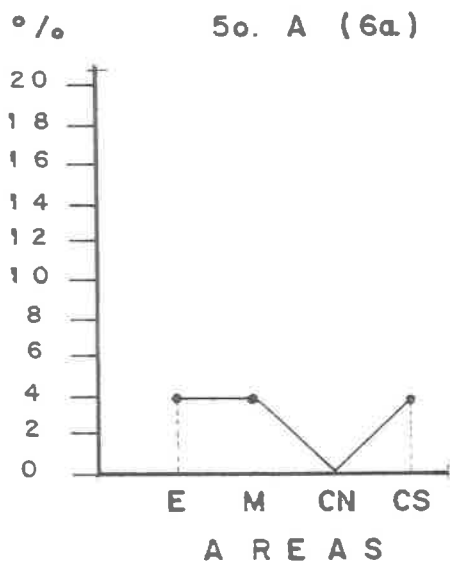
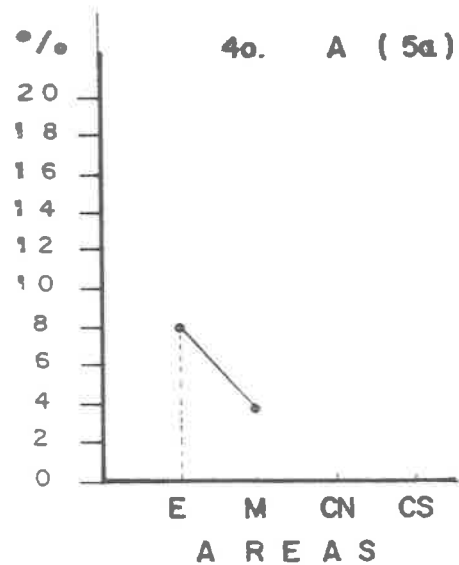
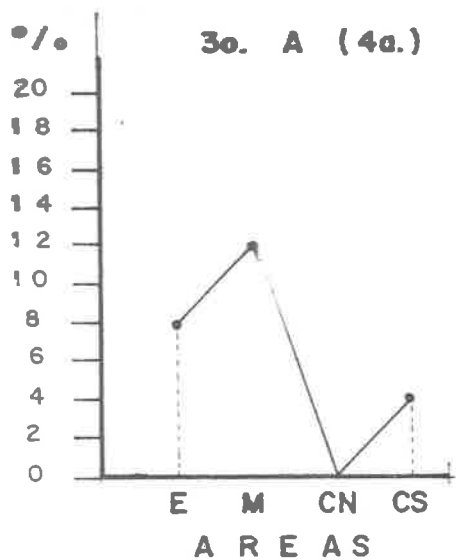


% 1o. B (2a.)



% 2o. A (3a.)





**SIMBOLOGIA:**

En 1o. y 2o. grado.

E = Expresión.

C = Conocimientos

D = Destrezas

S = Socialización

de 3o. a 6o. grado

E = Español

M = Matemáticas

CN = Ciencias Naturales

CS = Ciencias Sociales.

*En este ciclo escolar 1990-1991, se integran siete grupos; por lo que cada uno se señala una gráfica. En la primera se resalta el alto índice de reprobación en el aspecto de Conocimiento, el cual según aclaraciones hechas en líneas anteriores, lo ubicamos en el área de Matemáticas. En este grupo (1o. "A"), según el cuadro comparativo No. 2, se registra el más alto nivel de reprobación en un sólo aspecto, a comparación de los demás grupos.*

*La segunda gráfica representa los índices de reprobación del 1o. B (2a. gráfica). Se observa al igual que la primera, mayor reprobación en el aspecto de Conocimiento, mientras que en Expresión y Socialización, que en el 1o. "A" no hubo, en ésta, se nota un 4 y un 12% respectivamente.*

*La gráfica siguiente (3a), muestra los datos del segundo grado. En ella, también vemos el porcentaje (6.2%) más elevado en el aspecto de Conocimiento, y en el de Destreza y Socialización el menor (3.1%), en tanto que en Expresión no existe reprobación.*

*La cuarta gráfica maneja los índices del tercer grado, en base a esto podemos decir que el índice más alto de reprobación en este grupo, en relación a las áreas fue en Matemáticas (se constata en el cuadro No. 2). Comparándola con las gráficas de los primeros grados "A" y "B" este porcentaje (12%) es mínimo; sin embargo, comparándola con la gráfica de segundo grado, es mayor.*

*En la quinta gráfica se aprecian los datos obtenidos del cuarto grado,*

*empero se observa un fenómeno completamente diferente a los anteriores, aunque es el único, no deja de llamar nuestra atención. Vemos pues el índice de reprobación más alto en Español, sin embargo, en Matemáticas, no deja de existir, mientras que en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales no figura tal fenómeno. Esto lo podemos constatar en el cuadro No. 2.*

*La sexta gráfica representa los datos del quinto grado, muestra que en Español, Matemáticas y Ciencias Sociales los índices existentes son iguales, y en Ciencias Naturales no existe reprobación escolar.*

*Finalmente, analizamos la séptima gráfica que señala el índice de reprobación de sexto grado, Esta indica que en Español, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales no hay reprobación, pero en Matemáticas si se arroja un porcentaje.*

*De acuerdo con este análisis, exponemos que el índice mayor de reprobación escolar se dá en el área de Matemáticas, aclarando que sólo en cuarto y quinto grados no sucede ésto, pero, tampoco podemos negar que no exista, al contrario, en todos los grados y grupos hay reprobados en Matemáticas, cosa que no sucede con las demás áreas.*

#### **B).- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

*El sexto grado es el final del ciclo de educación primaria, y al mismo*

*tiempo, para algunos la plataforma de despegue a la secundaria. Por ello, se hace necesaria la profundización y culminación de contenidos que se han tratado en grados anteriores, para que el alumno concrete sus conocimientos.*

*Se sabe que a través de los cinco años de estudio que preceden al sexto grado, el niño ha adquirido principios sobre el sistema decimal de numeración mediante su práctica y su ejercicio, los cuales aunados a los conocimientos sobre los principios a estudiar en sexto grado, constituirán su conocimiento en dicho sistema. Sin embargo, la apropiación y utilización correcta del sistema decimal de numeración muchas veces no se logra en el aprendizaje del alumno. De esta manera, se enfrenta a una serie de dificultades tanto en su vida diaria como en sus estudios secundarios.*

*Por lo expuesto y con base en las reflexiones teórico-metodológico realizadas, se ha determinado investigar el problema siguiente:*

*La forma de enseñanza, ¿será la causa que provoca la dificultad de leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, en los alumnos de sexto grado?.*

### **C).- JUSTIFICACION.**

*Se sabe por experiencia y por referencias teóricas que las matemáticas es una de las materias en donde existe mayor índice de reprobación escolar. Es*

*decir, el aprendizaje escolar de dicha materia se ha convertido en un campo de inadaptación intelectual, por lo que se ha observado un progresivo aumento del número de niños que fracasan. Ante tal manifestación, es compromiso realizar un estudio racional y conciente del método pedagógico actual y del proceso de enseñanza mismo.*

*El problema de las matemáticas es fundamentalmente un problema de metodología de la enseñanza, en el sentido que ha predominado de manera alarmante y decisiva un tipo de método tradicionalista que privilegia la mecanización de procedimientos y la memorización de conceptos, obstaculizando así el raciocinio, la reflexión y la crítica del alumno para la construcción de sus propios conocimientos matemáticos en relación con otras disciplinas.*

*La labor docente es sin duda importante y decisiva en el proceso de educación del sujeto, a tal grado que deben tenerse presente algunas interrogantes, obviamente, con sus respectivas respuestas:*

*¿ Se sabe qué estamos enseñando ?, ¿ Por qué lo estamos enseñando ?,  
¿ Cuáles son las repercusiones de nuestra enseñanza ?, ¿ La enseñanza  
tiene relación con hechos de la vida concreta y real del alumno ?, ¿ Los conte-  
nidos, conceptos, lenguaje, etc., están acordes con las etapas de desarrollo  
orgánico-intelectual e intereses de los alumnos ?, ¿ Estamos utilizando el  
método, la técnica, los procedimientos y los recursos didácticos adecuados  
al tipo de contenido y a las características psicopedagógicas del educando ?,  
entre otros cuestionamientos; pues no tendría mucho sentido preguntarse*

*únicamente cómo enseñar si antes no se ha tomado una decisión sobre qué, para qué y a quién enseñar...*

*De esta manera la tarea educativa se tornará más interesante y significativa en la medida que no sólo se reproduzcan los contenidos matemáticos, sino al contrario, se analicen, se discutan, se reflexionen y se propongan otras actividades de enseñanza-aprendizaje.*

*Estas son las principales razones por las cuales he decidido abordar el problema sobre la dificultad que afronta el niño de sexto grado de primaria al leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, de tal suerte que se aplicará el "tratamiento" idóneo de trabajo que faciliten al alumno el acceso a los contenidos matemáticos, particularmente del problema en cuestión.*

#### **D).- OBJETIVOS Y SU CONCEPTUALIZACION.**

*El propósito general de esta investigación sobre la enseñanza-aprendizaje y la apropiación de contenidos matemáticos, específicamente, del sistema decimal de numeración de base diez, es conocer y analizar las causas que provocan el problema de no poder leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, con el objeto de lograr que los alumnos se apropien racional y correctamente de nuestro sistema de numeración y lo utilice permanentemente tanto en sus quehaceres escolares como en el devenir de su vida cotidiana.*



*De este objetivo general se desprenden dos específicos:*

- 1.- Obtener resultados, informaciones y conclusiones de los logros y deficiencias del proceso Enseñanza-Aprendizaje sobre el sistema decimal de numeración.*
- 2.- Ofrecer alternativas y perspectivas de trabajo docente como solución a la dificultad que encuentra el niño al leer y escribir cantidades, y con ello, elevar el aprovechamiento escolar.*

*Desde el punto de vista de la investigación se conceptualizan las principales palabras planteadas en los objetivos anteriores, con la intención de precisar a qué nos referimos cada vez que hacemos referencia a dichos términos.*

*La deficiencia se considera aquí como un grado incompleto y de retraso en la adquisición de los contenidos en el aprendizaje del niño. Es decir, cuando los objetivos de aprendizaje no son alcanzados en su totalidad.*

*Entendemos por proceso a una serie de fases o etapas sucesivas que se desarrollan de manera progresiva y gradual para el logro de los propósitos fundamentales de los objetivos educacionales. De esta manera conceptualizamos a la enseñanza como un proceso sistemático y metodológico, mediante el cual el docente explica y explicita los contenidos de aprendizaje de manera*

*agradable y accesible para los alumnos. En tanto que el aprendizaje es un proceso activo y gradual de desarrollo cognoscitivo del educando, mediante el cual una actividad se origina o se cambia por medio de una reacción en una situación encontrada, lo que provoca un cambio de conducta que es aceptable para la sociedad. Ambos procesos son indisociables en las prácticas educativas.*

*Conceptualizamos al sistema teórico como un conjunto de principios verdaderos, convencionales y aceptables para la sociedad. En este sentido nos referimos al sistema decimal, que se refiere al sistema de numeración que tiene por base el número diez; es decir, un conjunto de signos o símbolos gráficos convencionales para la sociedad, en el cual las unidades de diversos órdenes son diez veces mayores o menores unas que otras.*

*Asimismo, entendemos a las alternativas como opciones entre dos o más cosas. En nuestro caso, como posibles soluciones del problema planteado.*

*De igual manera definimos a las perspectivas, que son aspectos que se presentan desde un punto determinado sobre el quehacer docente, con el propósito de sugerir alternativas idóneas para el desempeño de la labor educativa.*

*Finalmente, conceptualizamos al aprovechamiento como el nivel, grado o porcentaje de conocimiento alcanzado por el alumno mediante el proceso Enseñanza - Aprendizaje. De esta forma hablaremos de aprovechamiento*

escolar.

### **E).- HIPOTESIS.**

*Los contenidos matemáticos pretenden formar en el educando una actitud analítica, crítica, reflexiva y creativa que permita comprender a la ciencia y entender al entorno social. A la ciencia como una actividad de búsqueda, de explicaciones lógicas y sistemáticas que permita el logro de nuevos y amplios conocimientos de la realidad que vive nuestra sociedad.*

*El problema de las matemáticas es el resultado de la enseñanza de conceptos y procedimientos de contenidos que no están relacionados entre sí, ni con los intereses del niño, mucho menos con su realidad; y además privilegia la memorización y la mecanización. "Una educación que desconoce las enseñanzas de la psicología del desarrollo, que no establece nexos entre la motivación y el aprendizaje y cuya eficiencia, por ser {magistrocéntrica}, descansa en el {poder de requerimiento del oficiente}" (3).*

*Con el propósito de establecer relaciones significativas de causa - efecto sobre el problema planteado, se explicita la siguiente hipótesis:*

---

**(3) PALACIOS, González Jesús.** *La tradición renovadora*, p.28. Barcelona, Laia, S.A., 1978. *La cuestión escolar, críticas y alternativas.*

*" La forma de enseñanza tradicionalista que practican los maestros sobre el sistema decimal de numeración provoca la dificultad de leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, en los alumnos de sexto grado de educación primaria".*

*Tomando en cuenta que "una hipótesis busca establecer relaciones significativas entre fenómenos o variables, apoyándose en un conjunto de conocimientos organizados y sistematizados" (4) Utilizaremos en nuestra investigación experimental de campo los dos tipos de variables más usual e importante: La independiente y la dependiente. "Una variable independiente es la causa presumida de la variable dependiente, el efecto presumido. La variable independiente es el antecedente; la dependiente es el consecuente" (5).*

*Concretamente en la investigación, lo que llamamos "tratamiento" es la aplicación de la variable independiente en el grupo experimental, desarrollada en las sesiones de aplicación con los objetivos de aprendizaje, y se analizan sus efectos en la variable dependiente, es decir, " en los experimentos la variable independiente es la variable manipulada por el experimentador" (6).*

---

**(4) LOREDO, Enriquez Javier.** *El proyecto de investigación, orientaciones para su elaboración*, p. 268. México, UPN., 1987.  
*Técnicas y recursos de investigación V.*

**(5) GOMEZJARA, Francisco y Nicolás Pérez R.** *Marco teórico de referencia*, p. 30. México, Fontomara, S.A. 1989. *El diseño de la investigación social.*

**(6) GOMEZ JARA, Francisco y Nicolás Pérez R.** *Idem.* p. 31.

*De esta manera es posible explicitar las dos variables:*

*V.I. = "enseñanza tradicionalista".*

*V.D. = "dificultad de leer y escribir".*

*En ambas variables existe un nivel de correlacion, en otras palabras, un grado de asociación intrínseca, que es fácil observar en la cotidianidad de la práctica docente actual.*

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO Y REFERENCIAL

#### A).- MARCO TEORICO.

*La teoría son los cimientos de la práctica; pero la práctica es el sólido edificio de la teoría.*

*Existen muchas teorías y corrientes sobre el aprendizaje del individuo, pero pocas sugieren las reformas necesarias para tal proceso, y más escasas aún las que logran desvincularse de las corrientes educativas tradicionalistas, y así lograr una verdadera revolución innovadora y trascendental para la sociedad. Sin embargo, es particularmente sustancial la responsabilidad de las corrientes educativas en el sentido que la sociedad ya no puede soportar la continuación y la perpetuación de un sistema alienador, de contribuciones obligatorias y de asistencia también exigente, en la cual una enorme cantidad de consumidores se ven forzados a aceptar los servicios que sin necesidad crean fracasos académicos, problemas disciplinarios y desertores con escasas posibilidades ocupacionales.*

*Estamos concientes que sólo las corrientes educativas no son suficientes para cambiar las prácticas actuales y vigentes, empero, por definición, son ellas las que deben asumir el liderazgo para modificar el estado actual de nuestro sistema educativo.*

*En este sentido, enunciaremos los modelos educativos que más influencia han tenido y aún tienen en nuestro sistema educativo mexicano.*

### **TRES ENFOQUES DISTINTOS DE EDUCACION**

*Que la educación es uno de los factores que contribuye paralelamente con otros, al desarrollo económico, político, cultural y social de una sociedad es innegable. Que ha sido y sigue siendo un fenómeno social que preocupa a muchos es verdad y que la escuela, como medio primordial de impartición, está en crisis no es menos cierto. Sin embargo, los grandes debates, los controvertidos discursos, las investigaciones, los proyectos y los escritos iniciados hace mucho tiempo aún siguen realizándose, la razón es obvia y precisa; no se puede tratar con un tipo de educación estática, inerte, inmodificable contando con una sociedad que le caracteriza los constantes cambios, las grandes transformaciones y los incalculables deseos de superación. Así nuestra sociedad mexicana reclama una educación que responda a sus intereses y necesidades, y rechaza radicalmente el tipo de educación que ha caído en la obsolescencia. De esta manera, las múltiples polémicas desatadas desde hace ya un tiempo hasta nuestros días demuestran las inquietudes de muchos especialistas en la materia, incluso las aportaciones de psicólogos, paidólogos, sociólogos, filósofos, etc., que han contribuido y tratan de conformar la verdadera educación que merece nuestra sociedad.*

*Los millares de libros que se han escrito en torno a la educación y a*

*la escuela, y que mucho han logrado, se han centrado en algunos planteamientos generales, por ejemplo: qué es la educación, cuáles son o cuáles deben ser los objetivos y cómo pueden lograrse; qué es la escuela y cual debería ser su papel; cuál o cuáles son los métodos idóneos para el trabajo docente y cuáles los contenidos de enseñanza; cuáles son los objetivos y las actividades de aprendizaje y cómo evaluarlos; cuál es y cuál debería ser el papel del niño y cual el del maestro; etc. etc.*

*El válido pensar que todos estos cuestionamientos han tenido múltiples, variadas y amplias interpretaciones, basadas en las discutibles investigaciones, cada quien ha tomado muy en cuenta la época, el lugar y las condiciones sociales y culturales de la humanidad.*

*En forma muy general, retomaremos de manera implícita algunas de las interrogantes señaladas anteriormente, con el propósito de ofrecer al lector un juicio más claro y cualitativo sobre la evolución y cambios que debe tener la cuestión educativa; particularmente para ubicar nuestro trabajo de investigación experimental. Por ello y sin menospreciar a otras corrientes teóricas de educación, que si duda han hecho aportaciones significativas, nuestro análisis se circunscribe a la luz de la Didáctica Tradicional, la Tecnología Educativa y la Didáctica Crítica.*

#### *1.- Enfoque desde la perspectiva de la Didáctica Tradicional.*

*No podríamos negar que la gran mayoría de los maestros que hoy laboran*



*en nuestras escuelas primarias, secundarias, normales para maestros(en sus tres niveles), preparatorias y universidades son producto de la Didáctica Tradicional. La cual se ha caracterizado, general y específicamente, por su prolongadísimo arraigo en nuestra sociedad, por sus procedimientos mecanicistas de enseñanzas y su producto memorista de aprendizaje a la que solamente tanto al alumno como el propio maestro, y precisamente, porque es ella quien da pie a la lucha ideológica, política, social e investigativa para derribar los parámetros que la vitalizan y la perpetúan.*

*No vamos a decir que todos los educadores productos de la Didáctica Tradicional se han aferrado a ella, pero sí que son pocos los que han intentado cambiar este modelo por otro; sin embargo, se han visto frustrados sus esfuerzos por múltiples razones de carácter político, económico y social, incluso, institucional.*

*Al hablar de la Didáctica Tradicional es obvio pensar que el lector perciba en su mente la posición reduccionista y mecanicista que reza este enfoque de educación, debido a que es un fenómeno bastante trillado y analizado por muchos especialistas, razón por la cual, no le dedicaremos mucho tiempo y espacio.*

*La educación, desde esta perspectiva, peca de un restringido concepto en el sentido que no pasa de la simple instrucción y el adiestramiento del alumno; en tanto que los objetivos de aprendizaje se centran en propósitos netamente*

*institucionales, es decir, son elaborados a través de un escritorio por especialistas, quienes plantean, en los programas, una gran cantidad de metas que deben alcanzar los educandos, éstos a su vez asumen el papel de espectadores receptivos de una gran cantidad de información de manera irreflexiva, en otras palabras, el individuo formado bajo esta mística no requiere de ningún esfuerzo de comprensión e interpretación, sino al contrario, de la memorización y la repetición de datos; este cúmulo de información constituyen los conocimientos, que a su vez conforman los contenidos de la enseñanza expuestos por el profesor de manera rígida y excesiva explicación verbalista, recurriendo frecuentemente al castigo físico y moral de los alumnos; sus ejercicios y trabajos dentro y fuera del aula son extensos, monótonos e inconexos; en las actividades de enseñanza - aprendizaje no se observa una acción interactuable física e intelectual de los estudiantes con el profesor y con el conocimiento mismo, sino que se limita a la EXPOSICION de contenidos (como una especie de depositar conocimientos en recipientes vacíos), o cuando mucho a la exposición de láminas, textos, notas y el uso excesivo del pizarrón y el gis por parte del maestro, pues este desconoce los criterios teóricos que fundamentan su práctica docente.*

*Este enfoque de educación tradicionalista se ubica en la psicología sensual-empírica quien "explica el origen de las ideas a partir de la experiencia sensible y no atribuye al sujeto sino un papel insignificante en su adquisición. Esta postura encuentra su expresión en la clásica concepción filosófica de que el espíritu del niño es una tabla rasa sobre la que se imprimen progresivamente las impresiones proporcionadas por los sentidos, lo único que varía de un sujeto a otro, es*

*el grado de sensibilidad" (7)*

*Finalmente, nos referimos al uso arbitrario que la Didáctica Tradicional hace de la Evaluación. Esto es en la medida que no es considerada como un proceso permanente y continuo inherente al proceso Enseñanza-Aprendizaje sino como una actividad mecánica y pasiva, intrascendente al proceso didáctico, que consiste en aplicar exámenes, por medio de los cuales los educandos devuelven al maestro lo mucho o lo poco que lograron memorizar, y con esto obtener las ansiadas calificaciones que los acredite. Sin embargo, el maestro ha utilizado a la Evaluación Tradicional como un medio de represión e intimidación para sus alumnos.*

## *2.- Enfoque desde la perspectiva de la Tecnología Educativa.*

*La corriente de la Tecnología Educativa surge en los Estados Unidos de Norte América, como consecuencia de la crisis económica que sufrió su modelo de desarrollo a finales de la década de los cincuentas, y específicamente, por el temor de perder su hegemonía económica, política e ideológica ante otros países europeos y de la Unión Soviética quienes presentaban un acelerado avance económico, científico y tecnológico, y además, por los efectos de la guerra fría desatada entre los países capitalistas y socialistas. Como se ve este*

---

**(7) MORAN, Oviedo Porfirio.** *Antología, Planificación de las actividades docente*, p. 265 - 266. México. UPN 1988.

*modelo educativo no nace propiamente como un deseo de superación cultural (para elevar la calidad de la educación) dentro del ámbito educativo, ni como una respuesta a los múltiples problemas de deficiencias que presentaba la Didáctica Tradicional en general, y en particular a la escuela, sino más bien como una respuesta inmediata y técnica para aumentar la producción y el progreso político y económico de Estados Unidos.*

*Pero la Tecnología Educativa, pese a su origen tiene sus fundamentos teóricos en el pensamiento positivista y más directamente en la teoría de la comunicación y de la psicología conductista, por lo tanto, tiene su propio estilo de poner en práctica los aspectos metodológicos, didácticos y pedagógicos, pues tiene definitivamente, otras concepciones aunque no muy amplias de los factores que se involucran en el fenómeno educativo.*

*Este nuevo modelo educativo fue ampliamente aceptado en el sistema educativo mexicano allá por la década de los setentas, ya que ponía el acento en la escolaridad, considerándola como un medio que lograría mayor avance en el desarrollo socio-económico del país e influir en la división social del trabajo.*

*Para este enfoque, la educación es un conjunto de cambios en la conducta del individuo, y se caracteriza por ser oficialista e institucionalista, y porque destaca al método de investigación experimental, basado en estudios objetivos de hechos, como un medio para arribar al conocimiento científico; desafortunadamente esto no va más allá de la teoría o cuando mucho a situaciones "prefabricadas".*

*Asimismo, la sistematización de la enseñanza y la programación de los objetivos de aprendizaje están a cargo de "técnicos" en la materia, y son impuestos al docente mediante los programas, temarios, etc. de asignaturas o materias como conductas académicas (objetivos) que los estudiantes deben lograr. El profesor por su parte, dispone de eventos "prefabricados" para lograr estas "conductas" deseadas (exigidas por la institucionalidad mediante planes, programas de estudios, y vigilado por directores de escuelas, supervisores de zona, jefes de sectores, etc...). Dicho conjunto de conductas exigidas por la institución educativa (SEP), conforman los contenidos de la enseñanza.*

*De esta forma coincidimos con el pensamiento de Moran Oviedo (8), quien plantea: "En estas condiciones pensamos que no hay diferencias sustantivas al respecto entre Didáctica Tradicional y la Tecnología Educativa. En la línea de la noción técnica de la formulación de objetivos conductuales, al contenido se le considera formado por el binomio: Conducta - Contenido en la especificación del objetivo, pero no en el sentido de que es el medio a través del cual se manifiesta la CONDUCTA. Ello viene a confirmar que lo importante no son los Contenidos sino las conductas".*

*Si bien es cierto que en la Didáctica Tradicional se trata de imprimir contenidos en la mente de los niños como apunta Justo Espeleta, también es cierto que en la Tecnología Educativa se pretende imprimir contenidos para*

---

**(8)** *Idem.* p. 270.

*lograr ciertos cambios o comportamientos en los educandos, como dice Skinner. Por tanto, las actividades de aprendizaje que suscitan en el seno del salón de clases no van más allá de la simple ejecución de lo planeado y estructurado (copiado del programa escolar) con anterioridad por el profesor, sin tomar en cuenta las necesidades e intereses de los educandos, mucho menos su entorno social, económico y cultural. Aunque este modelo educativo rechaza teóricamente la improvisación no es raro ver a muchos mentores caer en ella, en la enseñanza muerta, descontextualizada y libresca.*

*Con este tipo de proceso Enseñanza-Aprendizaje que se realiza a la luz de la Tecnología Educativa no podemos aspirar a formar más que un simple individuo con el sello de "obrero productivo", inconciente de su realidad y que repudia a la sociedad, porque fue educado en un ambiente hostil y ajeno al que siempre perteneció.*

*El rol del maestro no le vemos un sustancial cambio respecto a la Didáctica Tradicional, en el sentido que sigue conservando y perpetuando el poder, el miedo y el respeto a la autoridad y el nefasto orgullo de ser el "sábelo - todo", mientras que el alumno debe aprender, interiorizar ciertas conductas que los adultos le han impuesto, pues éstos últimos son los que supuestamente saben cómo prepararlos para el futuro. De esta forma el docente se vuelve un técnico porque domina mejor la técnica de enseñanza pero se olvida de los contenidos, el caso era contrario para la Didáctica Tradicional.*

*Finalmente hablaremos de otro factor que condiciona y determina el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, y más ampliamente el proceso educativo.*

*Al igual que el modelo, la Evaluación no surge en nuestro sistema educativo, ni siquiera en nuestro país, ésta tiene su origen, también en EE. UU., cuando éste sufre grandes transformaciones en su producción. Es el siglo XIX cuando su producción industrial alcanza un mayor auge y por lo consiguiente una gran demanda de mano de obra calificada de acuerdo al nuevo modelo de producción, por lo que la escuela se le asignó la tarea de formar y socializar al individuo en favor de las necesidades del desarrollo industrial. Este fenómeno obligó a un buen número de artesanos a abandonar esta actividad y buscar su ingreso a la empresarial, por esta razón los señores industriales tuvieron que seleccionar la mano de obra calificada y controlar la producción. De esta forma y en esta situación la evaluación del aprendizaje nace con un marcado signo reducido a la cuantificación (medición) de las conductas observables de los alumnos, es decir, la evaluación debe mostrar la existencia del aprendizaje, para esto se apoya en los ya tradicionales exámenes, caracterizados por un gran número de preguntas cerradas o reactivos que expresan la operacionalización de los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, la actividad evaluadora que prevalece en este modelo educativo, aún sigue siendo un mecanismo de control de eficiencia y teóricamente de retroalimentación del proceso Enseñanza - Aprendizaje y del sujeto escolar en cuestión; asimismo funciona como un medio de selección que determina la promoción o no (acreditación) del estudiante (asignación de notas cuantitativas, acuerdo 17), conservando aún su arbitrariedad con respecto a la intimidación, miedo,*

y selección.

### 3.- Enfoque desde la perspectiva de la Didáctica Crítica.

*Hemos analizado hasta aquí las dos corrientes filosóficas de más arraigo e influencia en el contexto educativo, y como apuntamos, ambas adolecen de deficiencias, incluso, en la Tecnología Educativa se aprecia claramente la marcada influencia de la Didáctica Tradicional, desafortunadamente no sólo en la situación teórica sino en la práctica misma; para comprobar esto basta hechar un vistazo a nuestras escuelas rurales... y ¿por qué no, a las urbanas?, quienes se caracterizan, entre otras cosas, por la violación cotidiana de los derechos del niño, empezando por la domesticación y deterioro de su personalidad, procesos humillantes por demás conocidos por todos...*

*En este apartado destacaremos algunos aspectos educativos desde la perspectiva de la Didáctica Crítica, y no está por demás decirlo que, es en este enfoque en el que tratamos de sustentar nuestro trabajo de investigación, aunque válido es confesar, no es un trabajo fácil, sino al contrario. Al analizar el fenómeno educativo a la luz de la Didáctica Crítica constantemente "estaremos haciendo referencia - dice Morán Oviedo- a los planteamientos de la Tecnología Educativa, por ser esta propuesta la que mayor influencia tuvo y sigue teniendo en la instrumentación didáctica de todos los niveles de nuestro sistema educativo" (9).*

---

(9) *Idem*, p. 275 - 276.



*Iniciaremos diciendo que la Didáctica Crítica aunque en un enfoque nuevo, poco conocido, es una propuesta en construcción que se conforma solidariamente mediante su praxis, el análisis crítico del proceso didáctico, del papel que desempeñan los sujetos y el concepto ideológico que en ella subyace.*

*Los objetivos de aprendizaje son indispensables en el proceso educativo y particularmente en el proceso didáctico. En este enfoque es el maestro quien se le otorga la libertad de formularlos, para ello debe tener en cuenta los propósitos de la educación, del curso, del taller. etc., ya que estos orientan al docente y a los alumnos en la apertura, desarrollo y conclusión de sus trabajos escolares. Además, los objetivos de aprendizaje deben determinar la finalidad del proceso educativo, organizar los contenidos en unidades o temas y plantear las formas de evaluaciones, indiscutiblemente, deben estar íntimamente relacionados con los fenómenos (sociales, económicos, culturales, etc.) de la realidad. Estas son algunas consideraciones que el maestro debe tomar muy en cuenta para trabajar con la Didáctica Crítica y sin perder de vista que es toda la situación del aprendizaje la que educa verdaderamente y no fraccionada, atomizada, como se plantea en las dos corrientes anteriores.*

*Los contenidos de aprendizaje son otro factor que preocupa y subraya enfáticamente la Didáctica Crítica, en el sentido que juegan un importante y decisivo papel para la formación del educando y para la "actuación" - responsable y didácticamente profesional del educador, tanto que sin ellos simplemente no existe proceso de Enseñanza-Aprendizaje y más*

*ampliamente proceso educativo formal; pues éstos son el medio dialéctico de enlace, de unión, de intercambio de experiencias físicas e intelectuales tanto de los alumnos como del profesor, un espacio en donde se vitaliza, donde se reestructura, se construye o se destruye el conocimiento mismo. Sin embargo, la selección y organización de los contenidos de aprendizaje no deben darse por necesidades o perspectivas gubernamentales o institucionales (sistema económico-político, social), sino por condiciones de relaciones entre el desarrollo psicobiológico del estudiante (personalidad) y de la integración armónica de éste a la sociedad, respetando sus principios morales, sociales, económicos y culturales. Obviamente (en la Didáctica Crítica), no se omite u olvida cuan valioso y fundamentalmente necesario resulta la apropiación de los conocimientos (contenidos) científicos, tecnológicos, culturales, empíricos, etc., para la formación cabal del sujeto que exige estar a la vanguardia para enfrentar racional e inteligentemente las contingencias de la época actual, Por lo que, los contenidos que ofrecen las diferentes disciplinas deben presentarse de manera interdisciplinaria y lo más completo posible ante el alumno, es decir: "Es fundamental en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje", presentar los contenidos lo menos fragmentadamente posible y promover con frecuencia operaciones mentales de síntesis y análisis que permitan aprender conceptos y acontecimientos más completos" (10).*

*Otra situación que destaca y apoya teóricamente la Didáctica Crítica son las actividades de aprendizaje que se caracterizan por la aplicación explícita*

---

**(10)** *Idem, p. 280.*

*e implícita de los objetivos, contenidos, procedimientos, técnicas, medios y recursos didácticos, donde el maestro adquiere el significado mayor, en el sentido que debe ser lo suficientemente hábil, capaz y responsable para promover y propiciar las situaciones idóneas para que los alumnos adquieran, construyan y reestructuren sus conocimientos, en tanto que los alumnos deben participar activa, crítica y reflexivamente para conformar sus conocimientos e ir integrando su personalidad, en esta medida ambos sujetos adquieren la primacía, al mismo tiempo que la adquiere el objeto de conocimiento, en la medida que los tres participan activamente para modificarse.*

*Algunos autores como Azucena Rodríguez (11) sugieren que:*

*"Las actividades de aprendizaje se organicen de acuerdo a tres momentos metódicos, los que a su vez se relacionan con toda forma de conocimiento, a saber: a) una primera aproximación al objeto de conocimiento; b) un análisis del objeto para identificar sus elementos, pautas, interrelaciones y c) un tercer momento de reconstrucción del objeto de conocimiento, producto del proceso seguido, correspondiendo a estas distintas fases del conocimiento, diferentes procesos de investigación o actividades elementales: Observación, descripción, experimentación, comprobación, inducción, deducción, análisis, síntesis, elaboración y generalización".*

*Para terminar este triple análisis de enfoques de educación, abordaremos a la evaluación vista con la lente de la Didáctica Crítica. Generalmente, la*

---

*(11) Idem, p. 281*

*evaluación a caído en un sinnúmero de arbitrios, el más cercano es la confusión con la medición, es decir, se ha intentado medir o cuantificar el conocimiento, mientras que la cualificación del proceso de Enseñanza-Aprendizaje se le ha brindado poco interés. Este enfoque no desacredita ni desecha la práctica de la evaluación, al contrario, considera que debe ser replanteada y analizada para que se le otorgue la verdadera significancia, para ello debe ser reconceptualizados concienzudamente los términos de educación, enseñanza, aprendizaje, alumno, maestro, grupo escolar, etc., pues como apuntamos anteriormente, existe una estrecha relación entre estos conceptos.*

*La Didáctica Crítica plantea a la evaluación como un proceso eminentemente didáctico, que mediante su planeación y ejecución ayuda a viligar y mejorar las condiciones de todo el proceso Enseñanza-Aprendizaje y del proceso educativo en general. Esta corriente sugiere, distinguir operativamente entre acreditación y evaluación; la primera entenderla como una necesidad institucional de certificar los conocimientos (darle status) adquiridos por los estudiantes en un curso, taller, materia o unidad; por su parte la evaluación deben entenderse como un interjuego entre una evaluación individual y una grupal, como una actividad que permita la reflexión de los sujetos que intervienen en el proceso educativo sobre su propio aprendizaje y la confrontación de los procesos seguidos por sus compañeros. De esta forma, la evaluación pasaría del concepto restringido y erróneo que se le ha dado, a un concepto más amplio y acertado, pues haría al estudiante autoconsciente de su proceso de formación y aprendizaje individual y grupal; y por otro lado, abolir los prejuicios y arbitrios que han arrastrado los términos:*

EVALUACION ↔ MEDICION ↔ CALIFICACION ↔ ACREDITACION

*Y... entender de una vez por todas que, -como diría Angel Díaz Barriga, -la evaluación y la acreditación son dos procesos eminentemente diferentes, por lo que, hay que considerarlos como tales.*

*Asimismo, si consideramos las ideas de Jean Piaget (12), según las cuales "...a partir de ciertas estructuras orgánicas preestablecidas, y en su interacción con el medio que lo rodea, comienza a configurar ciertos mecanismos operativos a nivel cognoscitivo, que conducen a la conformación de nuevas estructuras mentales cada vez más sofisticadas, determinantes en la evolución del conocimiento individual".*

*En este caso se comprenderá el importante papel que tienen las situaciones (experiencias físicas) por las que el sujeto atravieza durante su vida como factores que redundan en su desarrollo cognoscitivo. Para Piaget, la inteligencia es el resultado de la interacción entre el individuo y su contexto social.*

*De esta forma Piaget destaca dos tipos de conocimientos:*

*En un extremo el conocimiento físico, que consiste en el contacto empírico del sujeto con los objetos de la realidad externa; y por el otro, el conocimiento lógico-matemático que es la abstracción reflexiva que realiza*

---

**(12) RUIZ, Larraguível Estela.** Reflexiones en torno a las teorías, p. 239. México, Xalco, 1987. Teorías del aprendizaje.

*el sujeto, que implica la construcción de relaciones mentales a través de operaciones intelectuales en la acción con los objetos. Piaget denomina el extremo interno como fuente de conocimiento lógico-matemático, pero ambos tipos de conocimientos adquieren relevancia en el sentido que no se puede dar el uno sin el otro. Es decir, el niño no puede construir el conocimiento físico si no posee un marco lógico-matemático que le permita poner en relación nuevas observaciones con el conocimiento que ya tiene. Este autor considera al conocimiento como un proceso de asimilación y acomodación del conocimiento viejo, de tal manera que existe una reestructuración cognoscitiva en el sujeto (aprendizaje significativo), es decir, un constante cambio en su estructura conceptual.*

*Podemos también tomar en cuenta las ideas pedagógicas principales que el mismo Piaget (13) ha expresado (1964) sobre educación, en lo cual plantea "... no se puede desarrollar la comprensión en el niño simplemente hablando con él..." -Continúa diciendo- "la buena pedagogía debe abarcar situaciones que, presentadas al niño, le den la oportunidad que él mismo experimente, planteando preguntas y buscando sus propias respuestas, conciliando lo que encuentra una vez con lo que descubre la siguiente, comparando sus descubrimientos con los de sus compañeros..."*

*El logro relevante de esta teoría de aprendizaje sobre el desarrollo intelectual, está sin duda en el espacio que se le permita a los niños construir*

---

**(13) CONSTANCE, Kamii.** *Principios pedagógicos básicos de Piaget,* p. 360. México, Xalco, 1987. *Teorías del aprendizaje.*

*sus propios aprendizajes, que sean ellos mismos los responsables y encargados de su propia formación cognoscitiva, socioafectiva, psicomotora, etc..., en general, su propia personalidad. De esta manera se construye el conocimiento en términos de adquisición y transformación que se presenta a lo largo del desarrollo del individuo.*

*Se apunta también de acuerdo a esta teoría que el aprendizaje es conceptualizado como la manifestación de una relación cognoscente entre el sujeto y el objeto, por lo que se le otorga igual prioridad a ambos, rechazando así la primacía del uno sobre el otro.*

*De esta manera la presente investigación sobre la dificultad que tiene el niño al leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, tomando en cuenta su personalidad específica (etapa de desarrollo de 7 a 12 años de edad y maduración orgánico-intelectual) que consiste en el aumento estable en el desarrollo de su capacidad mental, y la formación de su propia personalidad, por lo que se aborda el conocimiento desde la perspectiva piagetana, es decir, como un proceso dialéctico en construcción y perfeccionamiento, en el cual el sujeto investiga por si mismo tomando decisiones y tratando de comprender lo más posible la realidad que le rodea. Piaget (14) dice: "el aprendizaje es un proceso dialéctico en el cual la transformación de esquemas cognoscitivos se da a lo largo del desarrollo biológico, social y psicológico del individuo como*

---

(14) Loc. cit. p. 246.

*producto de las prácticas sociales, ideológicas y económicas que caracterizan a una clase social determinada".*

*En resúmen, el sujeto es el encargado de desarrollar sus propios conocimientos en un ambiente participativo, reflexivo y crítico, en donde él es el centro de atención. De él y para él.*

### **ESTADIOS DE DESARROLLO INFANTIL SEGUN JEAN PIAGET**

*El homo sapiens a diferencia de los animales irracionales, lo caracteriza su capacidad intelectual progresiva y su conducta racional, entre otras. Tales capacidades que tienen sus orígenes antes de nacer y pasan por etapas sucesivas que van desde la simple intuición hasta alcanzar capacidades cada vez más amplias, sólidas y flexibles a través del desarrollo psicobiológico del individuo. Al igual que el cuerpo evoluciona hasta alcanzar un nivel relativamente estable, que es caracterizado por la madurez de los órganos; la vida mental o desarrollo psíquico puede considerarse como una evolución progresiva y gradual que va de un estado menor de equilibrio hacia una forma de equilibrio superior. Si bien es cierto que el desarrollo psicobiológico del individuo es sucesivo, gradual y progresivo, no es menos cierto que sus intereses, necesidades fisiológicas, afectivas e intelectuales varían considerablemente de un estadio a otro, y son precisamente estas formas sucesivas de equilibrio las que marcan las diferencias de un nivel a otro de la conducta e inclusive de la capacidad intelectual.*



*Jean Piaget (15) distingue "seis estadios o periodos de desarrollo, que marcan la aparición de estas estructuras sucesivamente construidas: 1o. El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, así como las primeras tendencias instintivas (nutrición) y de las primeras emociones. 2o. El estadio de los primeros hábitos motores y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados. 3o. 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. Estos primeros estadios constituyen el período del lactante (hasta aproximadamente un año y medio o dos años, es decir, antes del desarrollo del lenguaje y del pensamiento propiamente dicho). 4o. El estadio de la inteligencia intuitiva, de los sentimientos interindividuales espontáneos y de las relaciones sociales de sumisión al adulto (de los dos años a los seis, o sea durante la segunda parte de la "primera infancia"). 5o. El estadio de las operaciones intelectuales concretas (aparición de la lógica), y de los sentimientos morales y sociales de cooperación (de los siete a los once o doce). 6o. 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)".*

*De esta manera, conviene destacar enfáticamente "La teoría Psicogenética" de Jean Piaget, en la cual plantea la evolución del pensamiento del niño hasta la adolescencia. La conducta, por su parte, es un caso particular de*

---

**(15) PIAGET, Jean.** *El desarrollo mental del niño*, p. 14 - 15. México, Ariel, S.A. Barcelona, 2a. edc. 1989. *Seis estudios de psicología.*

*intercambio entre el mundo exterior y el sujeto. La inteligencia, como la vida, es adaptación y la adaptación es un equilibrio en el proceso cognoscitivo entre asimilación y acomodación; un intercambio entre el sujeto y el objeto.*

*Según esta teoría, en los procesos mentales del individuo intervienen "simultáneamente tres factores, de los cuales el primero es la maduración -por lo tanto-, un factor interno, estructural, pero hereditario-; el segundo, la influencia del medio físico, de la experiencia o del ejercicio; el tercero, la transmisión social" (16). "Pero hay más. -Dice Piaget- El factor de equilibrio debe considerarse, en realidad, como un cuarto factor que se añade a los tres anteriores ( de maduración y de medio físico o social ). No se añade aditivamente, ya que actúa a título de coordinación necesaria entre factores elementales, ninguno de los cuales es aislable" (17).*

*Desde esta perspectiva la teoría psicogenética reviste gran importancia dentro de los programas de estudio, en el sentido que toda actividad humana es susceptible de transformaciones. Hablar de educación es referirse a un desarrollo progresivo individual donde intervienen los factores físicos, mentales y sociales. De este modo el aprendizaje escolar nunca parte de cero. Dependiendo del contexto social en que se desarrolle el niño adquiere experiencias, las asimila y las interpreta particularmente, de acuerdo al grado propio de*

---

(16) *Loc. cit., p. 219.*

(17) *Loc. cit., p. 147 - 148.*

*madurez y al nivel de sus procesos de construcción intelectual.*

*El niño de 7 a 12 años de edad se encuentra en el período de desarrollo psíquico de las operaciones intelectuales concretas o lógico concreto ( quinto estadio ). Es un individuo apto en lo que se refiere al aprendizaje lógico operativo, de número y cantidad, entiende ya la realidad de los fenómenos comprendiéndolos como tales, y sin dejarse influenciar por impresiones visuales falsas. El niño en esta etapa ha de tener éxito en las pruebas de conservar en la memoria conceptos de sustancia y cantidad, así como correspondencia y de seriación. Asimismo poseer gran avance en la socialización y la objetivación del pensamiento.*

*Tomando en cuenta estas características propias del quinto estadio de desarrollo infantil, según Piaget, podemos referirnos al niño de sexto grado de primaria con edad cronológica aproximada entre los 10 y 12 años, en el sentido que se hace necesario relacionarse (el niño) con los objetos para la resolución de los problemas propios a su edad mental. El pensamiento sobre lo matemático se estructura aquí de manera gradual y progresiva, debido a que los principios lógicos mentales hacen posible establecer asociaciones entre los objetos así como sus funciones.*

*Estudios recientes analizan variables desde " una visión general de las matemáticas ", y en donde se destaca entre otras cosas, los rasgos característicos de ésta (abstracciones, demostraciones y aplicaciones) y aporta*

*el elemento teórico significativo para esta investigación experimental, como los símbolos numéricos.*

*Lo anterior se observa en las indagaciones de Aleksandrov A.D., et al., (18) que dicen: "el concepto numérico, como el de cualquier otro concepto abstracto, no tiene una imagen inmediata; no puede ser exhibido sino sólo concebido en la mente. Pero el pensamiento se formula en el lenguaje y esto hace que sin nombre no pueda haber concepto". -Continúan explicando- "El símbolo es también un nombre, excepto que no es oral sino escrito y se presenta en la mente en forma de una imagen visible". Por ejemplo: si digo "cinco" ¿que se imagina usted?... seguramente no un conjunto de cinco objetos de una u otra clase, sino más bien el símbolo "5", que forma una especie de marco tangible para el número abstracto "cinco".*

*En nuestro caso un número como 2 834 562 es muy difícil de pronunciar y de escribir y no puede ser imaginado con ninguna precisión en forma de un conjunto de objetos.*

*Por esta razón, nuestro sistema numérico decimal adquiere la particularidad más significativa e importante de designar números posicionales, es decir, un dígito tiene distintos significados según sea su posición (colocación de las cifras significativas de una cantidad determinada). Es aquí, precisamente, en donde los niños experimentan la dificultad.*

---

**(18) A.D. Aleksandrov. Símbolos numéricos., p. 143. México, Xalco, 2a. edc., 1990. La matemática en la escuela I.**

*Por ejemplo, en 753 el número 7 nota el número de centenas, el 5 el número de decenas y el 3 el número de unidades, la dificultad del niño estaría en distinguir: 753, 537, 375, 357, 735 y 573. Esto es en una cantidad que abarca únicamente hasta el 3o. orden (centenas), pero si nos referimos a una cantidad mayor, que abarque otros órdenes, lógico es que el niño encontrará más dificultad, tanto para leerla como para escribirla.*

*Además, la escritura posicional requiere que se especifique que el "cero" indica carencia de valor, y que se utiliza para cubrir los lugares de los números, cuando ciertas unidades se han omitido; pues de no hacerlo así incurriríamos en error, por ejemplo, cincuenta y uno, y quinientos uno. En el lugar que se carecen de unidades debemos colocar "cero" y de este modo distinguir 51 de 501.*

*Como es sabido " el sistema de numeración decimal se desarrolló en la India, y fue introducido en Europa por los árabes-españoles hacia el siglo XI. La base del sistema es 10. Diez unidades de un orden forman una unidad de orden inmediato superior" (19).*

*El sujeto escolar (alumno) aprende matemáticas, específicamente, aritmética, para poder contar y medir. De tal manera que le sea útil tanto en el contexto escolar como en su vida diaria.*

---

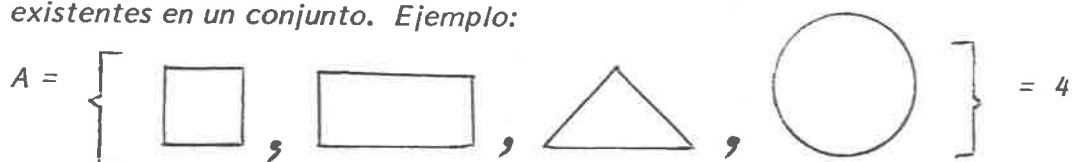
**(19) CABALLERO, C., Arquímedes, et. al. Numeración, p. 4 México, Esfinge, 35a. edc. 1991. Cuadernos Alfa, sexto grado.**

De esto podemos considerar algunos conceptos e ideas de Arquímedes Caballero, particularmente sobre el sistema decimal de numeración de base diez, que además es nuestra problemática en cuestión.

**Número natural.**- Son los símbolos que empleamos para contar los elementos que tiene un conjunto (números enteros y positivos).

Ejemplo:  $N = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots$

**Número cardinal.**- Es un número que expresa la cantidad de elementos existentes en un conjunto. Ejemplo:



**Número ordinal.**- Designa a cada elemento de un conjunto un orden, indicando el lugar que ocupa.

Ejemplo: 1o., 2o., 3o., 4o., 5o., 6o., ...

**Número abstracto.**- Es el número que no expresa el nombre de sus unidades.

**Número concreto.**- Número que expresa el nombre de sus unidades.

**Valor absoluto del número.**- Es el valor que tiene una cifra por su figura.

Ejemplo: /7/.

*Valor relativo del número.- Valor que adquiere una cifra de acuerdo a su posición que ocupe en un orden inmediato superior.*

*Ejemplo: 7 000*

*Arquímedes Caballero (20) dice respecto a la última definición: "Toda cifra colocada a la izquierda de otra, representa unidades de orden inmediato superior".*

*De esta manera tendríamos que para expresar verbalmente un número o cantidad, se nombra, en forma sucesiva, las centenas, decenas y unidades de cada clase, comenzando por el orden más elevado, es decir, de izquierda a derecha; y para escribir una "x" cantidad es necesario tener completamente claro y preciso el orden inmediato superior y secuencial que ocupará ( tabla de valores) (21) cada cantidad o número, así también es necesario conocer las diferentes clases y períodos de la numeración.*

#### **B).- MARCO REFERENCIAL O CONTEXTUAL.**

*Con el propósito de cumplir con el objetivo que establece la Universidad Pedagógica Nacional, mediante su modalidad de Licenciatura en Educación Primaria, he considerado pertinente realizar una investigación experimental de campo, la cual la desarrollaré en la Colonia Primero de Mayo, Municipio de Villacorzo, Chiapas (véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 1 y 2). Esta colonia*

---

**(20)** CABALLERO, C. Arquímedes, et. al., Idem. p. 9

**(21)** Esta tabla se utilizará en la metodología correspondiente.

*colinda al Norte con el Rancho: "La fortuna" y el Rancho: "El jicarero"; al sur con el Rancho: "Amatillo" y el Rancho "El Zapote"; al oriente con la Colonia: "Revolución Mexicana" y el Rancho: "Dolores" y al poniente, con la Colonia: "San Pedro Buena Vista" y el Rancho: "La Sombra".*

*Su clima es cálido, tropical 38°C. máxima y 28°C. mínima de temperatura habiendo ocasiones en que el clima es un poco más frío durante diciembre y enero (invierno), y tiene una altura aproximada de 540 metros sobre el nivel del mar.*

*Estos datos son importantes, ya que influyen en las actividades agrícolas a las que se dedican la mayoría de los habitantes. Los meses de lluvia son de mayo a octubre, los meses de seca, de noviembre a abril; sus vientos predominantes provienen del norte; su precipitación pluvial es aproximadamente de 2 000 milímetros cúbicos.*

*Respecto a la situación económica de la comunidad, sus habitantes se dedican a diferentes actividades, sin embargo, tres son principales que sustentan el gasto familiar. La mayoría son campesinos; de los cuales, la mayor parte practica la agricultura de temporal, y un total de 43 personas se benefician con 74 hectáreas de riego. Otro pequeño grupo se dedica a la compra y venta de ganado vacuno y caballar, acentuándose más esta actividad en la época de seca, pues este grupo también se dedica a la agricultura en tiempo de lluvia, aunque de manera más restringida; podría*



*decirse que su actividad fuerte de este segundo grupo social es la compra y venta de ganado. El tercer grupo lo integran los empleados de gobierno o de empresas particulares en la ciudad de Villaflores, Chiapas, que se localiza a unos 25 kms. de la colonia sobre el lado noroeste.*

*Esta colonia presenta un tipo de suelo accidentado y rocoso sobre el lado norte, pero al lado opuesto tiene características especiales para el cultivo del maíz, frijol, sandía, melón, cacahuate, jitomate, repollo, lechuga, etc., . . . Contando además con la explotación de árboles frutales de mango y papaya; ya que sobre esta parte se ubica la extensión de tierra de riego por canal, aprovechando de esta manera el agua que proporciona el río Nacayumba que atravieza a la comunidad.*

*No se puede menospreciar las actividades que realizan las señoras amas de casa, pues la mayoría se dedica al comercio, aparte de los trabajos hogareños.*

*Todas estas actividades que redundan en beneficio del ingreso familiar influyen inevitablemente en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos, trayendo consigo en repetidas ocasiones la impuntualidad, la inasistencia, la deserción y la reprobación escolar. Esta es en el sentido que los alumnos también desempeñan actividades físicas de ayuda y colaboración - para con sus padres, pasando así a formar parte del ingreso familiar a muy temprana edad (mano de obra no calificada).*

*En el caso de la agricultura por temporal, los niños son llevados a realizar faenas en el campo. Lo mismo sucede con las actividades en el sistema de riego, aunque aquí es más constante y permanente, ya que practican el cultivo rotativo de verduras, frutas y legumbres. Por lo que constantemente los alumnos dejan de asistir regularmente a clases y en ocasiones desertan.*

*Las cosechas de verduras, frutas y legumbres que es durante todo el año, porque es producto del sistema de riego, es aprovechado por las señoras comerciantes, quienes se trasladan a otras comunidades. Esta actividad también repercute en el proceso educativo del niño; ya que durante la ausencia de la madre en la casa, es el niño o la niña quienes la sustituyen, cuidando a sus hermanitos o bien acompañándola en sus actividades económicas.*

*Y como si ésto fuese poco, existe otro factor determinante en el aprendizaje del alumno. Los padres de familia por sus labores agotadoras no tienen cuidado, o mejor dicho no tienen la oportunidad de revisar y ayudar a sus hijos en sus estudios, como tampoco asisten a las reuniones que cita la institución educativa (para tratar asuntos de estudios sobre sus hijos), mucho menos que pregunten con el maestro como van sus hijos en sus estudios.*

*Dentro de sus condiciones sociales podemos apuntar que según el censo de población que se realizó en marzo de 1990, se constata que esta colonia cuenta con 6 724 habitantes; de los cuales, 1 056 son analfabetas; 490 en edad escolar; 53 en edad preescolar y 150 en edad de secundaria y bachillerato.*

*Cuenta también con autoridades que representan a la comunidad: Comisariado Ejidal, Juez Rural, Agente Municipal y Consejo de Vigilancia para resolver sus problemas políticos y sociales.*

*Sin embargo, si existen problemas que no pueden resolver dichas autoridades, acuden a la cabecera municipal, en Villacorzo, Chiapas, para buscar soluciones viables. Tienen un sistema de reuniones para tratar sus asuntos ejidales y se efectúan cada domingo último de cada mes.*

*Finalmente, mencionaremos las condiciones culturales que posee dicha comunidad. Y empezaremos diciendo que existe un número reducido de profesionistas a los que se suman los estudiantes de secundaria y bachillerato.*

*Cuenta con un jardín de niños que alberga actualmente a 53 preescolares, tres escuelas primarias, una estatal que atiende a 60 niños y cuenta con tres docentes (tetradocente); dos escuelas federales: La escuela "Dr. Rafael Pascacio Gamboa" que atiende a 150 alumnos y laboran siete profesores académicos, más el director comisionado y la escuela "Primerío de Mayo", alberga a 200 niños y laboran diez maestros académicos más el director técnico. Cuenta también con una telesecundaria que atiende a 90 estudiantes. Cabe aclarar que en éste nivel educativo existen más estudiantes que asisten a la secundaria federal de "Revolución Mexicana", situada a 3 km., al lado oriente de dicha colonia, asimismo existen estudiantes que se trasladan a la ciudad de Villa-*

*flores para realizar sus estudios de bachillerato o bien a la colonia " Revolución Mexicana", en donde existe una preparatoria que funciona en el turno vespertino.*

*La escuela donde realizaré mis investigaciones es la primaria " Dr. Rafael Pascacio Gamboa" (véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 3) que cuenta con 7 grupos escolares, con un director comisionado y 7 profesores de grupo (organización completa), uno de cada grado, con excepción de los primeros que son paralelos (1o. "A" y 1o. "B")*

*Respecto a la investigación, tomaré como muestra de esa comunidad estudiantil al sexto grado grupo "A" de dicha escuela, ya que teóricamente este grupo reúne las características a estudiar, el cual está integrado por 11 niñas y 9 niños, haciendo un total de 20 alumnos (véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 4 y B) Secc.fot., a).- Muestra general de población escolar.*

### CAPITULO III

#### INVESTIGACION EXPERIMENTAL DE CAMPO

#### ( ESTRATEGIAS DIDACTICO-METODOLOGICAS )

#### "LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION DE BASE DIEZ"

*La elaboración de las estrategias didáctico - metodológicas que hacen posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagógicos, requiere de criterios (medios y recursos didácticos, actividades, formas de relación e intervenciones del docente y del grupo-alumno, etc.,) orientadores de las acciones para el trabajo cotidiando del aula en la enseñanza y aprendizaje de los contenidos (conocimientos) escolares, es decir, para desarrollar los procesos de apropiación del conocimiento. Para ello partimos desde la perspectiva que considera a la escuela como transmisora del acervo cultural y de los valores nacionales, y generadora de espacios y posibilidades para que el estudiante adquiera, construya y reestructure sus propios conocimientos.*

*Los sujetos viven y se reproducen por medio de un conjunto de actividades cotidianas, que a la vez son el fundamento de la reproducción de la sociedad. De tal manera que la escuela no puede seguir siendo un lugar apartado, disociado y descontextualizado de la realidad que vive el niño. Celestin Freinet (22) dice: "... sin ninguno de esos preparativos militares, de filas y de marchas siguiendo el silbato, porque todo el mundo tiene prisa por comenzar el trabajo:*

---

(22) FREINET, Celestin. *La entrada en clase.* p. 44. México, Siglo XXI, 1989. *Técnicas freinet de la escuela moderna.*

*hasta ese punto es prometedora la jornada. Es la vida la que entra en clase con el niño, para enriquecerla y magnificarse".*

*En este sentido el quehacer docente debe cambiar sus prácticas rutinarias-tradicionalista que se han arraigado y prolongado de manera alarmante, a tal grado que nuestro fenómeno educativo ha sufrido un estancamiento. Este es en la medida que no hemos sido capaces de proponer e implementar innovaciones didácticas (como lo plantean las escuelas modernas) acorde a los intereses, características psicológicas (en nuestro caso acorde al quinto período de desarrollo lógico concreto) y necesidades reales del niño. Y no simplemente reproduciendo lo establecido en los programas y libros escolares como se realiza hoy en día.*

*Tampoco se pretende modificar los objetivos de la educación, mucho menos ignorarlos, al contrario, se trata de proponer alternativas de trabajo docente que hagan posible el acceso y adquisición de tales objetivos educacionales.*

*El niño de sexto grado debe reafirmar sus conocimientos sobre el sistema decimal de numeración, entre otras cosas desde luego, para que él desarrolle aún más su pensamiento cuantitativo y relacional como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de fenómenos de otras disciplinas. Es decir, el niño debe adquirir el derecho de aprender, donde la escuela como institución debe adaptarse y girar alrededor del alumno*

*y no al contrario, como se practica actualmente en nuestras escuelas mexicanas. De este modo los objetivos de aprendizaje deben garantizar la participación dinámica del niño y de originar cambios en el proceso enseñanza - aprendizaje, mediante la observación, experimentación y participación analítica, reflexiva y crítica del mismo. A tal suerte nos serviremos del método inductivo-deductivo, en la medida que procederemos de lo concreto a lo abstracto ( representación concreta de una situación abstracta ), para que el niño mediante su razonamiento, esté en posibilidades de abstraer, demostrar y aplicar sus conocimientos.*

*El programa de estudio del sexto grado de primaria es la guía de trabajo docente que permite planificar, realizar y evaluar los objetivos y actividades que establece y pretende lograr la educación primaria para la formación armónica e integral del niño, respondiendo a las necesidades culturales, sociales, económicas y políticas de nuestro Estado Nación. Para ello presenta enfoques psicológicos, objetivos pedagógicos y actividades educativas que integran la metodología didáctica para la enseñanza; sin embargo, el maestro adquiere significado relevante en el sentido que su participación es decisiva y determinante en el proceso educativo de todos y cada uno de los educandos, ésto es mediante su iniciativa, experiencia, responsabilidad y preparación profesional.*

*Por estas razones los objetivos de aprendizaje serán relacionados con las ideas y teorías de Piaget, así como con las de otros autores, planteadas en el marco teórico de este trabajo. Por un lado, las pedagógicas que destacan en general la relevancia del espacio que se le permita al niño para construir su*

*propio aprendizaje, en donde éste (el aprendizaje) es considerado como un proceso dialéctico, en el cual se transforman los esquemas cognoscitivo a lo largo del desarrollo biológico, social y psicológico; gracias a las prácticas sociales, ideológicas y económicas que caracterizan a la sociedad; y por otro lado la teoría psicogenética que pone de manifiesto cuatro aspectos que intervienen en el aprendizaje: maduración, experiencia, transmisión social y equilibrio. Sin restar importancia al importante papel que desempeña el maestro como compañero-guía del alumno (relación maestro-alumno y alumno-alumno) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, relacionando e integrando la organización, estimulación, motivación y evaluación.*

*De esta manera, tomaremos en cuenta, también, el desarrollo cognoscitivo y edad cronológica del niño a partir del quinto período de desarrollo infantil que es el "lógico concreto".*

#### **A).-OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.**

*Tomando en cuenta lo anterior resulta necesario enumerar a los objetivos de aprendizaje que están relacionados con la problemática indicada:*

- 1. Que los alumnos expliciten de manera oral, con la ayuda de su maestro y de lecturas, el origen (historia) del sistema decimal de numeración.*
- 2. Plantear y enseñar el conocimiento(contenido matemático)como un proceso dialéctico, en donde se desarrolle en un ambiente dinámico, participativo y creativo.*



3. *Vincular los conocimientos teóricos con los prácticos en la vida cotidiana del alumno, mediante el análisis y la solución de problemas (cercaos a la realidad en la que se desenvuelve).*
4. *Que el alumno se apropie del contenido y lenguaje matemático ( conceptos, modelos, signos, símbolos, etc. ) mediante el trabajo analítico, crítico y reflexivo; a través de la participación en equipo, individual y grupal de los alumnos.*
5. *Resolver la dificultad a que se enfrenta el niño al leer y escribir cantidades hasta millones.*
6. *Que el alumno ejercite la particularidad que tiene el sistema decimal de designar números posicionales.*
7. *Que exprese de manera oral y escrita la conceptualización de número: natural, cardinal, ordinal, concreto, valor absoluto y valor relativo del número, etc. etc.*
8. *Que señale en su tabla de valores el orden inmediato superior y secuencial que ocupa cada número, así como las diferentes clases y períodos de numeración hasta millones.*
9. *Que lean cantidades hasta millones, nombrando en forma sucesiva las centenas, decenas y unidades de cada clase, y comenzando por el orden más elevado de izquierda a derecha.*

10. *Que el alumno elabore su propio material didáctico, " bomba de gasolina " y " tabla de valores " (véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 5 y 6 y B)Secc. fot., b).- Grupo experimental elaborando material didáctico), con el propósito de representar objetivamente los números y ubicar correctamente la "posición" de cada dígito.*
11. *Que se realicen ejercicios de dictado de maestro-alumno y de alumno-alumno, para que se ejerciten, fijen y evalúen los conocimientos adquiridos.*

#### **B).- CONTENIDOS ESCOLARES**

*Los contenidos son los conocimientos que subyacen en los objetivos de una materia, unidad o tema, que se pretende alcanzar mediante y como resultado del proceso enseñanza-aprendizaje; para tal logro es necesario tomar en cuenta la edad cronológica, desarrollo psicosocial y características pedagógicas, sociales, económicas, etc., del niño, de manera que se responda a las necesidades y características individuales y grupales.*

*Nuestro sistema decimal de numeración se desarrolló en la India, por lo cual se considera como un sistema convencional de signos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ), que se llaman cifras o guarismos, y, es decimal porque tiene como base el número diez (10); es decir, diez unidades de un orden forma una unidad de orden inmediato superior, por lo que adquiere su particularidad de designar números posicionales. De esta manera entendemos al valor absoluto y el valor relativo de cada número. Por su parte, el "cero" indica carencia de valor y lo*

*utilizamos para cubrir en los números los lugares que carecen de unidades.*

*En la escuela, a través del proceso educativo el niño se apropia de los contenidos de aprendizaje; esto implica la asimilación, la acomodación y la reestructuración de conocimientos, a partir de las experiencias cotidianas empíricas, actividades prácticas, madurez, transmisión social y equilibramiento. De esta forma accedemos a los contenidos programáticos que señala el programa escolar oficial y de los libros de texto, particularmente de sexto grado.*

*Los contenidos de aprendizaje dentro del proceso educativo implican que el alumno construya sus propios conocimientos matemáticos mediante la experiencia física, el conocimiento lógico matemático, la manipulación, el análisis y la obtención de conclusiones, para posteriormente aplicarlos en situaciones de su cotidianidad escolar y vida diaria.*

*Las estrategias metodológicas dependen del problema en cuestión y de los objetivos que de éste se tengan. De ahí que la metodología utilizada en este trabajo es el conjunto de procedimientos, técnicas, recursos didácticos, medios, procesos de evaluación e instrumentos por medio de los cuales se obtendrán los resultados e informaciones más fidedignas y confiables.*

*Por lo que se considerará aquella que responda a los intereses, necesidades y características de los alumnos; los juegos; material concreto, ejercicios*

*matemáticas, etc., lo que permitirá valorar la participación física e intelectual del niño y su aprendizaje mismo.*

### **C).- ACTIVIDADES**

*A continuación se enumeran una serie de actividades que se vinculan íntimamente con los objetivos de aprendizaje, con las ideas pedagógicas y la teoría psicogenética de Piaget considerando al niño, durante la realización de las actividades como un sujeto activo, analítico y creativo que necesita tiempo y espacio para buscar respuestas y compararlas con otras, y de esta manera construya su conocimiento mediante el ensayo y el error, la comunicación, información e interacción entre sus compañeros y maestros.*

- 1.- Realizar ejercicios de dictado de maestro-alumno y de alumno-alumno.*
- 2.- Ejercitar y conocer la función del "cero" en una categoría de número omitido.*
- 3.- Que el alumno ubique cantidades hasta millones en su tabla de valores.*
- 4.- Que los alumnos escriban cantidades en el pizarrón y en sus cuadernos en notación desarrollada a forma decimal y de forma decimal a forma desarrollada.*
- 5.- Que los alumnos utilicen correctamente su bomba de gasolina al recibir*

*dictados.*

*6.- Leer cantidades hasta millones, nombrando en forma sucesiva, las centenas, las decenas y las unidades de cada clase, comenzando de izquierda a derecha, es decir, por el orden más elevado.*

*La relación de estas actividades y ejercicios con el material didáctico (bomba de gasolina y tabla de valores) construídos por los propios alumnos y con material que incluya poco costo económico, permitirá el desarrollo dinámico, afectivo, social, cognoscitivo y psicomotor del alumno.*

#### **D).- METODOLOGIA.**

*Tomando en cuenta los objetivos, contenidos y actividades se realizará una prueba, a manera de pretest (ver apéndice, A) Secc.doc.anexo 7), para conocer el nivel cognoscitivo de partida de los alumnos, y permita llevar una secuencia (evaluación permanente. Véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 8) en todo el proceso de investigación, mediante las sesiones realizadas. Para que al término de este proceso investigativo (con los alumnos) se aplique la misma prueba (post-test) aplicada inicialmente como pretest, con el propósito de valorar y evaluar los avances y deficiencias de dicho problema y proceso de investigación.*

*Asimismo, se considera acertada la utilización de fuentes bibliográficas, en el sentido que se fundamentará en fuentes de consulta e información mediante*

*libros, revistas, folletos, etc., por lo que se seleccionará bibliografías y lecturas, se realizará ficheros (ver apéndice , A) Secc. doc. anexo 9) y organización, para posteriormente realizar el análisis respectivo.*

*En la investigación de campo se aplicarán las técnicas e instrumentos para recabar datos e informaciones claras, precisas y confiables, para ello se pondrá en práctica las entrevistas, cuestionarios y las observaciones, así como la elaboración de fichas de campo (véase apéndice, A) Secc. doc. anexo 10).*

*Los dos primeros instrumentos son dos tipos de encuestas: la primera se consigue personalmente, mediante el contacto cara a cara, la segunda, mediante la utilización de papel y lápiz. Respecto a la entrevista, utilizaré la estructurada para seguir un orden y un procedimiento. Los cuestionarios se utilizarán porque son instrumentos de grupo, proporcionan información en gran cantidad y en poco tiempo. El tipo de preguntas serán abiertas, porque éstas permiten al interlocutor construir sus propias respuestas, permitiendo así cualquier tipo de información; aunque, cabe aclarar que será mucho muy difícil poder manejar las respuestas obtenidas, pues no se puede preestablecer un control específico.*

*Lo que se pretende aquí es estudiar "las causas que provocan la dificultad de leer y escribir cantidades numéricas" de acuerdo con la posición que ocupa cada dígito hasta millones, y como consecuencia, el desconocimiento parcial del sistema de numeración. Por ello se considera correcto la puesta en marcha de la investigación experimental, pues ésta brindará la oportunidad de contrastar y/o corroborar lo planteado en la hipótesis respectiva. Este trabajo es considerado*

*también como una investigación de campo, en la medida en que se enfrentará a la situación real y concreta del fenómeno a investigar.*

*Con el propósito de investigar a fondo esta problemática, se pondrá en práctica el diseño de grupos paralelos Pretest-Posttest, por lo que, naturalmente, se requerirá del grupo de sexto grado de primaria, el cual se dividirá en dos grupos para dar origen al grupo experimental y el grupo de control; dicha división se realizará sin considerar ninguna característica específica, sino que serán distribuidos al azar. El grupo experimental lo constituirán diez escolares de ambos sexos, de igual manera estará formado el grupo de control.*

*En el grupo experimental se aplicará una prueba de conocimiento (pretest) previamente elaborada, con la finalidad de medir el punto de partida; posteriormente se aplicará el "tratamiento", es decir, las situaciones educacionales en el proceso enseñanza-aprendizaje, apegada a las condiciones, necesidades, características e intereses de los niños, evitando el proceso mecanicista y memorístico que ha prevalecido hasta nuestros días, por lo que se retomarán las ideas, conocimientos y pensamientos teóricos, pedagógicos y psicológicos piagetanos en lo que educación se refiere.*

*Después de la aplicación de este experimento, se pasará a la aplicación del posttest (la misma prueba aplicada como pretest) con el propósito de medir, evaluar y valorar los logros y deficiencias alcanzadas.*

*Mientras que en el grupo de control se seguirá trabajando sin hacer ninguna modificación en el proceso enseñanza-aprendizaje, es decir, se trabajará como cotidianamente se ha hecho, con la única consideración que se aplicará el pretest al iniciar la investigación (véase apéndice, B) Secc. fot., c).- Grupo de control resolviendo pretest) y, el postest al concluir. Así, los datos obtenidos podrán contrastarse con los obtenidos en el grupo experimental y realizar el análisis e interpretación de los datos; de esta manera podremos darnos cuenta de las causas y los efectos que provocan la dificultad de no poder leer y escribir cantidades numéricas hasta millones, y, cómo repercute en el bajo aprovechamiento y reprobación escolar en matemáticas.*

*Respecto a la prueba (pretest-postest), estará elaborada en base al área de matemáticas, sobre la primera unidad y los nueve objetivos específicos ( 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.3.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.6.1, 1.7.1, ), que engloban aspectos de escritura de cantidades hasta millones, representación de números enteros y fracciones decimales en notación desarrollada y abreviada ( forma decimal ), representación de números positivos y negativos, etc.*

*Dicha prueba estará constituida por 30 preguntas que abarcarán situaciones de complementación, correlación, preguntas abiertas y cerradas, con el propósito de brindarle al niño mayor oportunidad de razonamiento.*

*Asimismo, se utilizará la técnica de la observación para registrar las actitudes, habilidades, destrezas, avances, etc., que realizarán los alumnos durante el proceso enseñanza-aprendizaje en la aplicación del "tratamiento".*



*Los registros se llevarán como un soporte escrito y específico de las situaciones más significativas e importantes de cada sesión.*

*Se utilizarán todos los recursos didácticos que sea posible, entre ellos: bomba de gasolina y tabla de valores, pues se constituyen como instrumentos que permiten ejercitar y motivar, invitando al niño al razonamiento mediante el análisis, la reflexión y la crítica de los contenidos de aprendizaje expuestos.*

FLUJO DE ACTIVIDADES			
DIA	MES	OBJETIVOS	MATERIAL DIDACTICO, RECURSOS Y MEDIOS.
8	Junio	Muestreo: diseño de grupos paralelos, Pretest-Postest.	División del grupo escolar sin considerar ninguna característica específica de los alumnos.
9	"	Exploración.	Prueba de diagnóstico (Pretest), pizarrón, gis, papel ministro y lápiz.
10	"	No. 1	Cuaderno, lápiz, libro de matemáticas.
11	"	No. 7	Pizarrón, gis, cuaderno, lápiz.
12	"	No. 10	Caja de cartón, juego geométrico, lápiz, cartulina, tijeras y cuaderno.
15	"	No. 8	Tabla de valores.
16	"	No. 6	Bomba de gasolina y tabla de valores.
17	"	No. 9	Bomba de gasolina, tabla de valores, pizarrón, gis, cuaderno.
18	"	No. 11	Pizarrón y gises, cuadernos y lápices, bomba de gasolina y tabla de valores.
19	"	No. 2	Bomba de gasolina y tabla de valores.
22	"	No. 3	Cuaderno, lápiz, pizarrón, gis.
23	"	No. 4	Gis, tabla de valores, pizarrón.
24	"	No. 5	Bomba de gasolina, tabla de valores, pizarrón, gis.
25	"	Comprobación de resultados.	Prueba final (Postest).

## CAPITULO IV

### APLICACION Y RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

#### A).- APLICACION.

*Una vez planeadas las acciones, tomando en cuenta lo escrito en los capítulos anteriores, se puso en práctica dicha estrategia, por lo que a continuación redacto los rasgos más significativos de la aplicación.*

#### LUNES 8 DE JUNIO DE 1992.

*En este primer día de trabajo se formaron los grupos paralelos pretest-postest. Esta división se realizó sin considerar ninguna característica específica del grupo en general ni del alumno en particular, por el contrario, se tomaron diez alumnos al azar, integrándose así, y al mismo tiempo dos grupos con igual número de elementos y de ambos sexos. Una vez dividio el grupo de 20 niños en dos grupos de diez alumnos cada uno, se procedió a elegir el grupo experimental y el grupo de control; para ello realizamos otro evento azaroso, que consistió en el lanzamiento de una moneda al aire, y el grupo ganador eligio su propio nombre (grupo experimental o grupo de control). De esta manera se dio origen a ambos grupos que constituyen el muestreo en general.*

*Para el siguiente día, solicité a los niños, papel ministro y lápiz; para la aplicación del pretest.*

**MARTES 9 DE JUNIO DE 1992.**

*En este segundo día, apliqué la prueba de exploración, es decir, el pretest. Este constó de 30 preguntas abiertas, de opción simple y de correlación.*

*Como lo describí en la metodología, dicho pretest fue aplicado a los dos grupos: el experimental y el de control; con el propósito de conocer, medir y verificar el punto de partida y, posteriormente, comparar estos resultados con los obtenidos en el postest.*

*Durante la aplicación del pretest, los niños se mostraron inquietos, deseosos de copiar al compañero o sacar el libro de matemáticas, también para copiar. Se observó preocupación, un poco de angustia y desesperación al no poder responder satisfactoriamente las preguntas; por lo que fue necesario explicarles que la aplicación de esa prueba no era con la finalidad de asignarles una calificación mucho menos de reprobarlos, sino que era con el propósito de descubrir y detectar las deficiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema decimal de numeración, para que posteriormente tratáramos de corregir nuestras deficiencias. Por eso, resultaba sumamente importante que respondieran hasta donde sus conocimientos les permitieran; ya que el hecho de copiar, nada más para sacar "puras" buenas, sería como engañarnos a nosotros mismos.*

*Después de haber hecho conciencia de la finalidad del pretest, los alumnos entregaron sus pruebas, las cuales califiqué posteriormente, encontrándome con los resultados siguientes:*

del grupo experimental :  
(1)

EDADES	SEXO	No. DE ACIERTOS	No. DE NIÑOS
12 y 11	F	20	2
12	M	19	1
11	F	18	1
11	F	17	1
12	M	16	1
12	F	14	1
11	M	14	1
12	M	13	1
11	F	2	1
TOTALES =		44 %	10

del grupo de control:  
(1)

EDADES	SEXO	No. DE ACIERTOS	No. DE NIÑOS
11	F	21	1
11	F	20	1
11	F	17	1
12	M	16	2
11	M	16	1
11	F	15	1
12	M	13	1
12	M	11	1
12	F	3	1
TOTALES =		49 %	10

Como podemos comprobar en los cuadros, ningún alumno contesta correctamente el 100% del pretest, es decir, ni un sólo niño fue capaz de responder las 30 preguntas que abarcan el pretest. En el grupo experimental el número máximo de aciertos fue 20 y el mínimo 2, mientras que en el grupo de control el máximo fue 21 y el mínimo 3.

Después de terminar la sesión de este día o mejor dicho, la prueba; pedí a los alumnos del grupo experimental investigar sobre el origen del sistema

*decimal de numeración.*

**MIERCOLES 10 DE JUNIO DE 1992.**

*Ya verificado el bajo aprovechamiento escolar y siguiendo el calendario de actividades, este día, iniciamos con el objetivo de aprendizaje No. 1, el cual consiste en que los alumnos expresen de manera oral, con ayuda de su maestro y de lecturas, el origen del sistema decimal de numeración. Pero, antes de dar inicio al "tratamiento", es decir, antes de aplicar las situaciones educativas que se planificaron; asigné actividades extra-aula al grupo de control, de manera que empezamos a trabajar con el grupo experimental.*

*Los alumnos que integraron este equipo de trabajo presentaban entusiasmo, alegría e interés por empezar el trabajo escolar.*

- *Pregunté: ¿Investigaron algo sobre el origen de nuestro sistema decimal de numeración?.*
- *Sí, sí, sí. \_\_\_ Contestó la mayoría. Otros quedaron callados.*
- *¿Quién desea explicar lo que investigó? \_\_\_ Volví a preguntar.*
- *Yo, yo, yo, \_\_\_ Dijeron con júbilo algunos de los alumnos que investigaron.*
- *Momento. \_\_\_ Les dije: \_\_\_ Primero tú, María Cruz y luego Cecilio.*
- *Maestro, \_\_\_ dijo la niña. \_\_\_ Yo encontré que el sistema de numeración decimal se desarrolló en la India y fue introducido en Europa en el siglo XI.*
- *Sí, sí maestro, yo también encontré eso. \_\_\_ Dijeron otros niños.*
- *Que bien, estoy de acuerdo con ustedes. \_\_\_ Les contesté.*

- *Pero, escuchemos a Cecilio. \_\_\_\_ Insistí.*
- *Yo investigué que los números son diez y que para escribir una cantidad se repiten los mismos números.*
- *Correcto Cecilio, y ¿cuáles son esos diez números? \_\_\_\_ Pregunté.  
(no contesta... el grupo queda en absoluto silencio).*
- *Pregunté: ¿alguién desea opinar?. No responden.*
- *Bien pongan atención: \_\_\_\_ Los diez números que integran el sistema decimal de numeración son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9; éstos se repiten cuantas veces sean necesarios para formar la cantidad deseada, adquiriendo así el valor relativo del número; ya que el valor absoluto es el valor que tiene un número por su figura. Por ejemplo: el /3/. \_\_\_\_ Lo escribo en el pizarrón.*
- *Dirigiéndome a Cecilio le pregunté: \_\_\_\_ ¿tienes más que decirnos?*
- *Sí maestro. \_\_\_\_ Que el hombre empezó a contar con los dedos de las manos y de los pies, porque también son diez dedos que tenemos.*
- *No maestro. \_\_\_\_ Dijo otro alumno.*
- *Haber Autrey. \_\_\_\_ ¿Por qué dices que no? \_\_\_\_ Interrogué.*
- *Porque el hombre de antes no sabía contar ni sabía que tenía diez dedos.  
\_\_\_\_ Continuó hablando. \_\_\_\_ Yo pienso que empezó a contar con piedritas, palitos y por medio de dibujos. Usted nos dijo que los hombres primitivos dibujaban a los animales que iban a cazar o que cazaban, por eso yo digo que representaban por medio de signos lo que querían.*
- *Estoy completamente de acuerdo con los dos. \_\_\_\_ agregué. Antes que se inventara el sistema decimal de numeración, el hombre sintió la necesidad*

*de contar y medir, y tuvo que crear, inventar sus propias formas para hacerlo, por ello se cree que utilizó lo que sus compañeritos dicen: palitos, piedritas, pinturas, dibujos e incluso sus propios dedos.*

- *Maestro. \_\_\_ Dijo Alfonso. \_\_\_ Cuando queremos medir y no hay con qué (se refiere al metro) medimos con pasos. Como cuando jugamos fut-bol, al tirar un penalti.*
- *O también cuando jugamos canicas, medimos con cuartas. \_\_\_ Agregó Jorge Alberto.*
- *Muy bien. Hemos estudiado hasta aquí el origen del sistema decimal de numeración. Mañana continuaremos con la conceptualización de algunas palabras que nos permitan conocer aún más nuestro sistema convencional de signos... Pueden salir al recreo.*

#### **JUEVES 11 DE JUNIO DE 1992**

*Para este día se planeó la aplicación del objetivo de aprendizaje No. 7, que consiste en la conceptualización de algunos términos que constituyen el sistema decimal de numeración.*

- *Pongan atención por favor. \_\_\_ Les dije: \_\_\_ Ya estudiamos el origen del sistema decimal de numeración, ahora, vamos a interrogar algunos términos, como por ejemplo: ¿Por qué es sistema?, ¿Por qué es decimal?, ¿Qué significa número?, ¿Qué es un número natural?, ¿Qué es un número cardinal?, ¿Qué es la ordinalidad de un número?, ¿Qué es el valor relativo de un número?, ¿Qué es el valor absoluto de un número?, etc. para ésto,*



*deseo que todos participen y me digan lo que piesen o saben...*

*Conceptualicemos primeramente por qué nuestra numeración es un sistema.*

- *Maestro. \_\_\_ Dijo una alumna, levantándose de su asiento. \_\_\_ Yo encontré en el diccionario que sistema es un conjunto de principios verdaderos o falsos reunidos entre sí.*
- *Muy bien, Yaney. Ahora explica con tus propias palabras lo que leíste. \_\_\_ Agregué (la alumna se muestra nerviosa, piensa... y luego dice:)*
- *Como que es un conjunto de leyes verdaderas que están juntas ( se escuchan comentarios en voz baja de los demás alumnos ).*
- *¿Alguién quiere ayudarle a su compañerita?. Pregunté (todos guardan silencio).*
- *Su compañerita tiene razón. El sistema se define como el conjunto de normas, leyes o principios verdaderos o convencionales, aceptadas por nuestra sociedad. Nuestra numeración decimal es un sistema de signos convencionales, es decir, un conjunto de normas y de símbolos que convienen a nuestra sociedad y que conviene a sus intereses y necesidades.*
- *Entonces, ¿qué es un número?, Preguntó Mari Ney.*
- *Ya lo dijo el maestro. \_\_\_ Agregó otra niña. \_\_\_ El número es un símbolo o signo que nos sirve a todos.*
- *Así es Mary Ney. \_\_\_ Reafirmé. \_\_\_ Estos signos o símbolos gráficos los utilizamos a diario, pues nos sirven para contar y medir e incluso para jugar. Estos son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 (los escribo en el pizarrón).*
- *¿Entendieron?. \_\_\_ Pregunté.*
- *Sí, sí, sí. (gritaron un poco).*

- *Maestro, y por qué dicen que es decimal?. \_\_\_\_ Inquirió una niña.*
- *Haber niños. \_\_\_\_ Les dije, dirigiéndome a todos. \_\_\_\_ Martiza me hizo una pregunta, ayúdenme a contestarla... Maritza, repite la pregunta por favor.*
- *¿Por qué es decimal el sistema de numeración?. \_\_\_\_ Repitió la alumna.*
- *Porque son diez los números. \_\_\_\_ Dijo Cecilio.*
- *Porque tenemos diez dedos en las manos. \_\_\_\_ Agregó Verónica.*
- *Porque son números. \_\_\_\_ Murmuraron otros alumnos un poco resignados.*
- *Todo lo que han comentado es cierto. \_\_\_\_ Los animé. \_\_\_\_ Pero la razón fundamental por la que es decimal es porque su base es diez, es decir, las unidades de los diversos órdenes son diez veces mayores o menores unas que otras. Por ejemplo: 10 unidades forman una decena, 10 decenas forman una centena, 10 centenas forman una unidad de millar, y así sucesivamente.*
- *¡Ah bueno! va de diez en diez. \_\_\_\_ Afirmó Cecilio.*
- *Correcto. \_\_\_\_ Concluí.*

*De igual manera definimos otros conceptos, es decir, mediante la participación oral y abierta del alumno, guiando sus opiniones hacia donde queríamos llegar, mientras que ellos hacían anotaciones en sus cuadernos y copiando del pizarrón la definición del concepto analizado.*

**VIERNES 12 DE JUNIO DE 1992.**

*En este día se elaboró la "bomba de gasolina" y la "tabla de valores", para ello se solicitó a los alumnos, un día antes el material ( caja de cartón, juego geométrico, tijeras, resistol, cartulina, plumones, lápiz y lapicero) con los cuales trabajamos.*

*En este espacio se tuvo la oportunidad de hacer trazos en centímetros y cortes rectangulares en la caja de cartón; se cortaron 14 fajillas de cartulina de 90 cm. de largo por 3 cm. de ancho cada una, en las que se anotaron los números del cero al nueve. Cada número midió 3 cm. de ancho por 5 cm. de altura con el propósito de hacerlos legibles para los alumnos y se utilizó plumones de color negro con la misma finalidad.*

*Se construyeron un total de 5 bombas de gasolina, de manera que en cada una trabajaron dos niños. Se les dió las medidas y las orientaciones necesarias para la elaboración, sin embargo, tuvieron autonomía. Los niños pusieron en juego su creatividad; la mayoría de ellos escribió en su caja, en la parte superior, "BOMBA DE GASOLINA" y en la parte inferior, "PROHIBIDO FUMAR"; otros dibujaron un señor fumando pero tachado con una x y con la palabra NO. En este espacio del proceso enseñanza-aprendizaje, al igual que en otros; hubo la necesidad de hacer algunas correcciones en las escrituras de los niños y repasar algunas reglas ortográficas, pues escribieron algunas palabras ortográficamente mal. Por ejemplo: hubieron niños que escribieron en su caja "BONBA", otros escribieron "BOMVA" y otros "PROIBIDO" (véase apéndice, B)*

*Secc. fot., d).- Bombas de gasolina elaboradas.*

*Respecto a la "tabla de valores" fue más sencillo, pues tuve que dibujarla en el pizarrón para que los niños la copiaran. En este caso, todos los niños elaboraron su propia tabla de valores de manera que pudieran tenerla individualmente, pues así la requieren los objetivos y las actividades escolares a realizar.*

#### **LUNES 15 DE JUNIO DE 1992.**

*Este día se aplicó el objetivo No. 8 que establece el señalamiento y conocimiento de la tabla de valores, en la cual se aprecian el orden inmediato superior y secuencial que ocupa cada número, así como las diferentes clases y períodos de numeración hasta millones, así lo establece el programa escolar, sin embargo, cabe aclarar que la tabla de valores diseñada en la práctica abarcó hasta el tercer período de la numeración; es decir, hasta la clase de los billones. Al principio se hizo sólo para que los alumnos tuvieran una noción más amplia y clara de que se puede escribir cantidades numéricas cada vez más grandes si se desea, pero la curiosidad y el deseo de conocer y saber se puso de manifiesto y fue necesario realizar las respectivas explicaciones y ejercitaciones.*

*Para desarrollar este objetivo fue indispensable apoyarse en la tabla de valores dibujada en el pizarrón la sesión pasada, esta medía 80 cm. de largo y 90 cm. de ancho, utilicé, al igual que los alumnos en la elaboración de sus*

*propias tablas de valores, diferentes colores de manera que pudieran notarse las diferentes partes que constituyen este material didáctico.*

- *Utilizando el método inductivo-deductivo, expliqué y señalé los diferentes espacios de la tabla de valores empezando por el orden que ocupan las unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc., hasta llegar a las centenas de millones. Se enfatizó aquí sobre el principio que rige nuestro sistema decimal, que diez unidades de un orden forman una unidad de otro orden inmediato superior, así también como el valor relativo que adquiere todo número al ocupar otro orden que no sea el de la unidad, pues es el único orden (1o.) en el que el número conserva su valor absoluto. En seguida, y relacionándolo con lo anterior, expliqué el espacio que ocupan los órdenes, es decir, la ordinalidad que adquiere cualquier número al formar parte de una cantidad cada vez más grande. Por ejemplo: la unidad está en el 1er. orden, las decenas en el 2o., las centenas en el 3o. y así sucesivamente.*

*Posteriormente se analizó y explicó las cinco clases (de unidades, de millares, de millones, etc.) que abarcan los tres (1o., 2o. y 3o.) períodos de la numeración en la tabla de valores.*

*Después de haber hecho las explicaciones necesarias realicé algunas preguntas a los alumnos, con el propósito de reafirmar los conocimientos y ampliar más la conversación entre los sujetos escolares. Por ejemplo: ¿Qué orden ocupan las centenas de millón?, ¿En qué clases se ubican las decenas de*

millón?, ¿ En qué período de la numeración se ubican las centenas de millar?,  
 ¿ Bajo qué clases se ubica el 7o. orden?, ¿ En qué lugar colocaría el número 3,  
 si deseo escribir tres millones?.

### MARTES 16 DE JUNIO DE 1992

- Bueno niños. \_\_\_ Les dije. \_\_\_ Ya construimos sus bombas de gasolina y conocemos las partes que integran la tabla de valores, hoy nos corresponde desarrollar el objetivo No.6, que consiste en ejercitar la particularidad que tiene el sistema decimal al designar números posicionales. Para esto utilizaremos la bomba de gasolina y la tabla de valores ( mi tabla de valores permaneció dibujada durante las sesiones restantes). ¿ Están de acuerdo?. \_\_\_ Pregunté.
- Sí, sí, sí. \_\_\_ Contestaron.
- Muy bien. Cada pareja tome su bomba de gasolina y su tabla de valores individuales, y pongan atención a la explicación que voy hacer. El primer cuadro que tiene sus bombas de gasolina(señalo en una que está a mi lado, el último cuadro de la derecha) y que en sus tablas de valores es el primer orden, le denominaremos el lugar de las unidades, el segundo espacio de sus bombas, es decir, el segundo orden de sus tablas de valores lo ocuparán las decenas; el tercer cuadro de sus bombas lo asignaremos para las centenas, el cuarto para las unidades de millar, etc. De esta manera, ubicamos y reconocimos en la bomba de gasolina el orden secuencial y superior del sistema decimal, empezando por las unidades hasta llegar a las centenas de millar de millón, es decir, hasta el 12o. orden. Sin embargo, en la tabla

de valores se señaló hasta las centenas de billón, con el propósito de ampliar aún más el conocimiento matemático del estudiante que profundizará en el nivel secundario.

- Una vez explicado lo anterior proseguimos a recorrer la primera fajilla (lugar de las unidades, lado derecho) de cada una de las bombas de gasolina, ya que todas señalaban, en cada uno de los espacios el cero. Al jalar la primera fajilla el número que apareció en el espacio mencionado fue el número 1 (uno) y comentamos que teníamos una unidad; seguimos jalando la fajilla hasta llegar al 9 (nueve), pero para formar el número 10 (diez), los alumnos expresaron que necesitábamos utilizar el segundo espacio de la bomba de gasolina, es decir, en el lugar de las unidades se colocaría el cero y en el lugar de las decenas el número 1 (uno) por lo que se jaló la segunda fajilla, formándose así el número 10 (diez).

Los alumnos se dieron cuenta que cuando el 1 (uno) estuvo en el lugar de las unidades valía uno (valor absoluto) y que al ubicársele en el lugar de las decenas valía diez (valor relativo). Continuamos recorriendo la segunda fajilla hasta llegar al 9 y formamos el número 90. Al quedar el cero en el lugar de las decenas y las unidades fue necesario utilizar la tercera fajilla (lugar de las centenas) de tal manera que al jalarla apareció el número 1 (uno), el cual ya no tenía el valor de uno ni diez, sino el de cien. De igual manera ejercitamos los demás números hasta llegar al último espacio (centenas de millar de millón) de la bomba de gasolina, hasta que los alumnos comprendieron y ejercitaron la particularidad del sistema decimal de designar números posicionales.

**MIERCOLES 17 DE JUNIO DE 1992.**

- *El día de hoy niños. \_\_\_ Les dije. \_\_\_ trabajaremos con el propósito de alcanzar el objetivo No. 9, el cual está estrechamente relacionado con el que desarrollamos el día de ayer (No. 6). Este consiste en leer cantidades hasta millones, nombrando en forma sucesiva las centenas, decenas y unidades de cada clase, comenzando por el orden más elevado, es decir, de izquierda a derecha.*
- *¿Alguien desea explicar en qué consiste el hecho de designar números posicionales?. \_\_\_ Pregunté.*
- *Yo maestro, \_\_\_ Dijo Verónica.*
- *Sí Verónica. \_\_\_ Concedí la palabra.*
- *Consiste..., maestro, en colocar los números en diferentes partes (señala los espacios de su bomba de gasolina) y toman su valor relativo, perdiendo su valor absoluto. Esto lo podemos comprobar si colocamos un número, entre más a la izquierda esté (lo señala en su tabla de valores) mayor es su valor.*
- *¿ Están de acuerdo con lo que señala su compañerita ?. \_\_\_ Pregunté al grupo.*
- *Sí maestro, porque son nada más diez números y éstos mismos se repiten muchas veces. \_\_\_ Respondió Cecilio.*
- *Muy bien niños. \_\_\_ Los animé.*
- *Pero..., escuchemos a Mari Ney. \_\_\_ Me dirigí a la niña. \_\_\_ ¿Por qué estás tan callada?. \_\_\_ Le pregunté (la niña se observa cohibida).*



- *Por nada maestro, es que estoy distraída. \_\_\_ Explicó.*
- *Entonces, por favor pon atención, ya que ésto es sumamente importante para ustedes, \_\_\_ ¿ verdad niños ?. \_\_\_ Pregunté.*
- *Sí, sí, sí. (contestaron con gritos).*
- *Ssssh, no griten mucho. Recuerden que el ruido también contamina el medio ambiente y perturba a las personas (señalé a los grupos contíguos).*
- *Efectivamente, \_\_\_ enfatice \_\_\_ el principio que establece el hecho de designar números posicionales, consiste en que los diez símbolos numéricos (los escribo en el pizarrón) que integran el sistema decimal de numeración adquieren diferentes posiciones en la tabla de valores o en la bomba de gasolina, al cambiar de lugar, es decir, de posición; su valor cambia (cito ejemplos en el pizarrón, sobre mi tabla). Entre más a la izquierda (lo señalo en la tabla de valores) se ubique un número, mayor es su valor.*
- *Maestro, díctenos una cantidad para escribirla en nuestra tabla o en nuestra bomba de gasolina. \_\_\_ Pidió Yaney.*
- *Me parece perfecta la idea. \_\_\_ Contesté.*

*A partir de ese momento dicté algunas cantidades a los alumnos, luego entre ellos mismos; cantidades que eran señaladas tanto en la bomba de gasolina como en la tabla de valores, y posteriormente leídas. Se cuidó que las primeras cantidades fueran de lo fácil a lo difícil, o sea, empezando por las clases de unidades, luego por las de millares y así sucesivamente hasta llegar a las clases de millares de millones.*

**JUEVES 18 DE JUNIO DE 1992.**

*Este noveno día de aplicación del "tratamiento" correspondió al desarrollo del objetivo de aprendizaje No. 11, para ello, al igual que la sesión del día anterior; se realizó una serie de actividades y ejercicios de dictado de maestro a alumno y de alumnos a alumnos. En este espacio se destacó las competencias en equipos ( se integraron cinco equipos de dos alumnos cada uno), pero antes los mismos alumnos crearon sus propias reglas del juego.*

- 1.- Un equipo forma X cantidad en su bomba de gasolina y luego la dicta a los otros equipos.*
- 2.- Los equipos restantes la escriben en su tabla de valores y después la forma en sus bombas de gasolina, y al mismo tiempo que la enseña al equipo dictador, la lee en voz alta.*
- 3.- El equipo que forma y lee correctamente la cantidad dictada, se le asigna dos puntos y se le da uno se realiza sólo una cosa.*
- 4.- Después de repetir un buen número de veces este ejercicio se cuentan (se suman) los puntos acumulados por cada equipo y, gana el que haya obtenido más puntuación.*

*Posteriormente, como las cantidades dictadas quedaron escritas en la tabla de valores (de acuerdo al punto 2 de las reglas del juego), se les pide a los equipos que escriban en sus cuadernos el nombre de cada una de las cantidades,*

*para que seguidamente lo escriban en el pizarrón. De esta manera, aprovechamos una vez más para revisar aspectos de ortografía.*

*El juego que se llevó a cabo durante esta y otras sesiones posteriores, se le nombró: "Buen dictador".*

### **VIERNES 19 DE JUNIO DE 1992.**

*Una vez desarrollados los objetivos de aprendizaje anteriores, tuve más elementos de causa para enseñar los conocimientos (contenidos matemáticos) en un ambiente más dinámico y participativo; como un proceso dialéctico. Motivo por el cual, en esta clase, abordamos el objetivo de aprendizaje No. 2.*

*Realizamos algunos ejercicios similares a los de la sesión pasada, es decir, dictados, escrituras de cantidades en la tabla de valores y representándolas en la bomba de gasolina, leer y escribir cantidades en el pizarrón, etc.; con el objeto de motivar, guiar e interesar a los alumnos en el abordaje de los siguientes contenidos. Estos consisten en descomponer los números, en sus distintos órdenes de unidades, y escribir en forma desarrollada cantidades. Para lograr la adquisición y asimilación de dichos contenidos, la tabla de valores y la bomba de gasolina fueron determinantes, en el sentido que facilitaron el desarrollo de las actividades y con ello el aprendizaje escolar.*

*Por ejemplo: un niño escribe 892 047 en su tabla de valores, e inmediatamente puede descomponer esa cantidad en sus distintos órdenes de unidades;*

*pues la tabla de valores lo señala clara y precisamente. Así tenemos que:*

*892 047 = 8 centenas de millar, 9 decenas de millar, 2 unidades de millar, 0 centenas, 4 decenas, 7 unidades.*

*En el caso de escribir en forma desarrollada una cantidad, sucede algo parecido, los educandos forman en la bomba de gasolina "x" o "z" cantidad, o directamente en su tabla de valores, y rápidamente saben cual es el valor relativo de un número, a partir del orden de las centenas; ya que en el orden de las unidades todo número (del 1 al 9) conservará su valor absoluto.*

*Por ejemplo, un niño escribe 845 376 (forma decimal) y tiene que escribirla en forma desarrollada, él se da cuenta (en su bomba de gasolina) que: el 8 está en el lugar de las centenas de millar, por lo tanto vale 800 000; el 4 está en el lugar de las decenas de millar, por lo tanto vale 40 000; el 5 está en el lugar de las unidades de millar, por lo tanto vale 5 000; el 3 está en el lugar de las centenas por lo tanto vale 300; el 7 está en el lugar de las decenas, por lo tanto vale 70; el 6 está en el lugar de las unidades, por lo tanto vale 6. Así tenemos que:*

$$800\ 000 + 40\ 000 + 5\ 000 + 300 + 70 + 6 = 845\ 376.$$

*Sin embargo, se explicó el proceso multiplicador que consiste, precisamente, en multiplicar cada uno de los dígitos de una cantidad por el valor que ocupe de acuerdo a su posición, es decir:*

$$845\ 376 = (8 \times 100\ 000) + (4 \times 10\ 000) + (5 \times 1\ 000) + (3 \times 100) + (7 \times 10) + (6 \times 1).$$

*Ejercicios como éste se realizaron durante la sesión.*

**LUNES 22 DE JUNIO DE 1992.**

*Esta sesión fue programada para desplegar actividades y ejercicios que permitieran cubrir el objetivo de aprendizaje No. 3, objetivo que plantea el análisis y solución de problemas prácticos y vinculados con la realidad social, económico y cultural del estudiante. En otras palabras, para relacionar los conocimientos teóricos con la realidad (práctica) del niño.*

*Los problemas planteados se redactaron de la manera más sencilla y clara, para evitar falsas interpretaciones. Se aprovecharon para ejercitar las cuatro operaciones básicas y fundamentales para desarrollar el razonamiento lógico y matemático del educando.*

*Primeramente se analizaron y resolvieron problemas de manera grupal, es decir, un problema era analizado y resuelto por todo el grupo, para socializar el conocimiento; posteriormente en equipos de dos elementos, hasta llegar a la individualización.*

*Ejemplos de problemas planteados:*

- 1. - Un campesino gana al día \$15 000.00, en el mes ganaría \$450 000.00, pero tomando en cuenta que a veces no hay trabajo, en el mes sólo trabajo 20 días, y para colmo, de esos 20 días, 5 se lo pagan a \$10 000.00 cada uno.  
¿Cuánto ganó en total el campesino para su familia?.*
- 2. - Unos campesinos ejidales, formaron el año pasado un grupo apícola, que*

mediante créditos a la palabra (programa de gobierno, 1992) lograron cubrir las necesidades del apiario. Este año obtuvieron buena producción de miel, por lo que pagaron al gobierno \$ 3 500 000.00 por el crédito recibido. Quedó en caja \$ 870 955.00, si decidieran repartirse esta cantidad entre los 7 socios, ¿ cuánto le correspondería a cada uno ?.

3.- Si la tienda CONASUPO de la localidad "Primero de Mayo", vende toda clase de mercancías. Como las cosas son más baratas, la mayoría de las personas compra allí, incluso personas de las rancherías cercanas. Haciendo un estudio se comprobó que: en el mes de Enero vendió \$ 985 755.00; en Febrero, \$ 1 096 830.00; en Marzo, \$ 1 500 070.00; en Abril, \$ 1 437 800.00; en Mayo, 778 430.00 y en Junio \$ 1 675 250.00, ¿ A cuánto ascendió la venta total de los seis meses ?.

4. - Después de levantar la cosecha de maíz, y venderla en la bodega, un campesino cobró en el banco de Villaflores, Chis; la cantidad de \$ 3 762 984.00. Pero realizó las siguientes compras para su familia: una grabadora en \$ 248 750.00, unos pantalones \$ 470 130.00, un par de zapatos \$ 49 000.00, unos vestidos \$ 78 900.00, útiles escolares \$ 59 560.00 y un machete \$ 60 000.00.  
¿Cuánto dinero le quedó después de todo el gasto realizado?.

**MARTES 23 DE JUNIO DE 1992.**

Esta décimasegunda sesión fue destinada para reforzar ( retroalimentar)

*y fijar algunos contenidos que en su momento no fueron asimilados por los alumnos, es decir, conceptos, modelos, símbolos, signos, etc. que hayan quedado sueltos; incluso se aclararon algunas dudas.*

*Mediante la reflexión individual y grupal de los alumnos se recordaron aspectos de las primeras sesiones, con el propósito de manejar y tener presente el lenguaje matemático que nos ocupa. En este sentido se cumplió con el objetivo de aprendizaje No. 4, que marca el calendario de actividades correspondientes, expuesto en la página 71 de este mismo trabajo.*

#### **MIERCOLES 24 DE JUNIO DE 1992.**

*Para alcanzar el objetivo de aprendizaje No. 5, el último que señala el calendario de actividades y que en él se resume en términos generales el objetivo de la investigación, fue necesario realizar una serie de actividades y ejercicios, en las que los alumnos participaron de manera individual y grupal, recordando y manejando los contenidos aprendidos en todas las sesiones.*

*Este mismo día, apliqué el posttest, pero, sólo al grupo experimental, esto lo hice con el propósito de evitar la unión de los dos grupos, pues podría sesgarse la información recabada.*

#### **JUEVES 25 DE JUNIO DE 1992.**

*El tiempo de este día fue utilizado para la aplicación del posttest*

al grupo de control, pues como expliqué en líneas anteriores, los grupos (experimental y de control) no se unieron en el momento de resolver el postest. Consideré que esta situación era determinante para evitar que existiese, con la fusión de ambos grupos, una ayuda recíproca o unilateral, y con ello falsear o confundir la investigación experimental que nos ocupa.

Una vez obtenido los datos de ambos grupos, procedí al análisis y a la comprobación de resultados, mismos que a continuación expongo:

### RESULTADOS DEL POSTEST

DEL GRUPO EXPERIMENTAL.  
(2)

DEL GRUPO DE CONTROL:  
(2)

EDADES	SEXO	No. DE ACIERTOS	No. DE NIÑOS
1 2	F	3 0	1
1 2	M	2 9	1
1 1	F	2 8	1
1 1	F	2 6	1
1 1	F	2 3	1
1 2	F	2 2	1
1 2	M	2 0	1
1 2	M	1 8	1
1 1	M	1 7	1
1 1	F	1 5	1
TOTALES = 76 %			10

EDADES	SEXO	No. DE ACIERTOS	No. DE NIÑOS
1 1	F	2 2	1
1 2	M	2 0	2
1 1	F	1 7	1
1 1	F	1 6	2
1 2	F	1 5	1
1 2	M	1 5	1
1 2	M	1 3	1
1 1	M	1 0	1
TOTALES = 54 %			10



**B).- RESULTADOS DEL TRATAMIENTO.**

*Una vez aplicada la estrategia o tratamiento durante catorce sesiones consecutivas, con un tiempo aproximado de 80 minutos cada una, los resultados fueron satisfactorios; ésto se logró gracias a que los objetivos de aprendizaje programados; se aplicaron de acuerdo a las estrategias metodológico-didácticas, a los contenidos y a las actividades planeadas.*

*El aprendizaje que los niños lograron adquirir en las distintas actividades desarrolladas, les servirá indiscutiblemente para ampliar, enriquecer y profundizar en lo sucesivo sus conocimientos, específicamente en el vasto contexto de las matemáticas.*

*No es fácil enfrentarse a las vicisitudes que nos ofrece nuestro quehacer docente, pues no consiste en la aplicación de recetas didáctico-pedagógicas que hacen del alumno un ser robotizado. Se trata mas bien de crear los medios idóneos, necesarios y pertinentes para la integración social, intelectual y cultural del sujeto, un ser capaz de razonar, de expresar su pensamiento, de respetar y de transformar a nuestra sociedad. Por eso antes y durante la realización de la investigación, partimos de las experiencias, intereses, necesidades y aprendizajes previos del alumno, al igual que fue preciso conocer, comprender y respetar la etapa de su desarrollo psicológico, social y cronológico.*

*Los trabajos en equipo fueron un factor sumamente importante en el desempeño y asimilación de los conocimientos, todos los niños participaron*

*alegres y creativamente, desarrollando actividades como las de pintar, escribir, dibujar, medir, contar, cortar, trazar, dialogar, discutir, interpretar, etc., cosas que realizaron con facilidad en equipos y con la orientación del maestro.*

*Fue mediante las actividades, los objetivos, los ejercicios y los juegos que los alumnos lograron la asimilación, la acomodación y la reestructuración del conocimiento nuevo con el anterior, pues se le otorgó igual prioridad al sujeto como al objeto de conocimiento; el primero porque es el que se apropia de manera creativa, participativa y reflexiva del segundo; el segundo porque no es comprensible por el sujeto en condiciones pasivas o contemplativas, sino en forma de praxis, de interacción recíproca del uno con el otro. Esta interacción se dió desde la elaboración de sus propios materiales didácticos, "bomba de gasolina" y "tabla de valores", hasta la integración de los conocimientos, contenidos y actividades.*

*En la confección de la bomba de gasolina y la tabla de valores, los niños mostraron gran interés, integración social y participación creativa, comprobándose así que los niños son seres capaces y deseosos de influir positivamente en sus propios procesos de construcción de conocimientos. Durante el desarrollo de las sesiones se trató de mantener un ambiente de libertad, con la finalidad de fomentar la confianza en el alumno hacia sus compañeros y hacia el maestro. Motivo por el cual el niño fue capaz de expresar oralmente sus dudas, pensamientos y reflexiones que fueron respetadas y argumentadas en su momento. De esta forma, no sólo se logró mejorar las relaciones sociales entre alumno-alumno y alumno-maestro, sino que se cambió la forma tradicio-*

*nalista del proceso enseñanza-aprendizaje ( en donde el niño es un ser pasivo y receptor de conocimientos ), por una forma activa en la que el alumno transformó sus propios esquemas cognoscitivo, manipulando cosas concretas (material didáctico) para la escritura, formación y lecturas de cantidades hasta millones, y los problemas planteados que permitieron el razonamiento reflexivo de cada uno de los alumnos.*

*La evaluación realizada durante todas las sesiones estuvo sujeta a la observación constante del comportamiento de los educandos, es decir, sobre su conducta, relación socio-afectiva, aprendizaje y expresión oral y escrita. Sin embargo, se aplicó el diseño de grupos paralelos Pretest-Posttest, antes y después de la aplicación del "tratamiento" en la investigación, con el propósito de contar con un soporte más objetivo, verídico y confiable de la situación real del grupo escolar sujeto a investigación; de los que se obtuvieron los datos analizados en los cuadros localizados en las páginas 74 y 93 de este cuarto capítulo.*

*Los cuadros del grupo experimental (1 y 2) expresan el grado de aprovechamiento obtenido antes (cuadro 1, pág. 74) y después (cuadro 2, pág. 93) de la aplicación de la estrategia. Si comparamos estos dos cuadros es fácil observar las diferencias de aciertos y se comprueba que, después de aplicar el "tratamiento" se obtuvo mayor aprovechamiento. Sin embargo, los cuadros del grupo de control (1 y 2) ubicados en las dos páginas ya mencionadas señalan resultados análogos, comprobando así que la enseñanza tradicionalista a la que estuvo sometido dicho grupo no fue capaz de transformar considera-*

*blemente el proceso de aprendizaje de los educandos.*

*Para evitar confusiones y falsas interpretaciones, los datos a los que nos referimos en los cuadros (págs. 74 y 93) los traduje a porcentajes, obteniéndose así los siguientes resultados:*

- 1.- El grupo experimental en el Pretest (prueba antes de aplicar el "tratamiento") obtuvo el 44% de aprovechamiento, mientras que en el Posttest (prueba después del tratamiento) el 76%.*
- 2.- El grupo de control logró en el Pretest el 49%, en tanto que en el Posttest alcanzó sólo un 54%.*

*Los datos expuestos hasta aquí comprueban que la estrategia fue lograda positiva y satisfactoriamente en un 76% de aprovechamiento en el grupo experimental (10 niños). Otros diez niños integraron el grupo de control, constituyendo ambos grupos el muestreo general de la población escolar de la institución donde llevé a cabo este trabajo de investigación.*

*Considero que el porcentaje restante (24%) del grupo experimental no se alcanzó debido a la influencia de agentes externos e internos que fueron imposibles controlarlos.*

*Uno de los factores que influyó negativamente en la aplicación*

*de la estrategia didáctica y que evitó el logro del 100% del aprendizaje escolar, fue la inasistencia de algunos alumnos por condiciones socio-económicas desfavorables, o bien por enfermedades comunes (gripe, tos, diarreas, temperaturas, etc.)*

*Otro factor negativo fueron las salidas que realicé durante las sesiones; ésto debido a las reuniones que la dirección de la escuela realizó para la organización y planeación de las actividades a realizar en el fin del ciclo escolar.*

*Los problemas sociales-familiares del alumno también influyeron inevitablemente en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, ésto se observó en algunos casos de distracción por parte de los alumnos.*

## CONCLUSIONES

*Hemos escrito hasta aquí algunos aspectos que consideramos relevantes dentro del proceso Enseñanza-Aprendizaje del Sistema Decimal de Numeración de Base Diez. Sin embargo, sentimos y sabemos que aún falta mucho por investigar, analizar y escribir, pues la matemática en general, es considerada como una disciplina de gran valor formativo, útil y necesaria para que el individuo se desenvuelva inteligentemente en su contexto social. La matemática en la escuela primaria se ha caracterizado por su grado de abstracción y complejidad, trayendo consigo la razón de su dificultad en su enseñanza y su aprendizaje; el alto número de fracasos producidos en su estudio no puede ser comparado con las de otras materias, ya que es, precisamente, en las matemáticas donde existe un índice mayor de reprobación. En este sentido es conveniente insistir que para la enseñanza de las matemáticas se requiere de una didáctica constructivista que conjugue sus principios metodológicos con aspectos psicogenéticos del educando, ya que el conocimiento es una construcción que necesariamente tiene que estar ligada a la acción, a la realidad y al sujeto mismo.*

*Sin duda alguna, al pasar por experiencias de construcción de conocimientos el sujeto va conformando sucesiva y progresivamente cada vez más sólidas sus estructuras mentales que le permitiran la apropiación, la acomodación y la asimilación de otros conocimientos. De esta manera se logra una enseñanza cualitativa: los conceptos y procedimientos realmente se aprenden, permitiendo su funcionalidad, es decir, su aplicabilidad en nuestra cotidianidad.*

*Creemos en el hecho de que en el aula de clases debe manifestarse un cambio significativo para favorecer la creatividad y la iniciativa, la seguridad y la confianza, el análisis y la crítica, la reflexión y la autovaloración, en el sentido de relación alumno ↔ alumno, maestro ↔ alumno, alumno ↔ conocimientos, etc. manifestaciones que hoy en día, en nuestras escuelas primarias más bien son reprimidas y obstaculizadas.*

*Si bien es cierto que la motivación, la creatividad, la reflexión y la crítica son principios fundamentales en el proceso de aprendizaje del niño, no es menos cierto que su experiencia física, la transmisión social, su maduración y su equilibrio son factores también determinantes.*

*Finalmente, conviene destacar que el uso y la elaboración de materiales didácticos por los mismos alumnos resulta una actividad de gran valor y ayuda didáctica, pues propicia la socialización del niño y del conocimiento mismo, el raciocinio, la comprensión y fomenta la expresión oral y escrita.*

## SUGERENCIAS

*Basado en la aplicación de las actividades planeadas para las sesiones del trabajo docente (tratamiento) y las investigaciones realizadas en el universo de investigación, y después de llegar a la conclusión de que el medio social en que vive el niño, su experiencia física, su maduración orgánica, sus conocimientos previos y la transmisión social son factores que influyen, determinan y favorecen, en el mejor de los casos, su proceso educativo; aporto las siguientes sugerencias:*

- 1.- El maestro debe ser una persona profesionalmente preparada, responsable, autodidacta, remunerada económicamente, y dedicada única y exclusivamente a la docencia.*
- 2.- Debe tomarse muy en cuenta los intereses, necesidades, condiciones sociales, etapa de desarrollo psico-biológico y los conocimientos previos del educando, para implementar situaciones didácticas de enseñanza-aprendizaje activa que superen las formas memorísticas y mecanicistas que existen actualmente en las aulas escolares.*
- 3.- El proceso de Enseñanza-Aprendizaje debe desarrollarse como un proceso dialéctico en constante construcción y perfeccionamiento, para que el niño favorezca sus principios de crítica, análisis y reflexión; interactuando en un ambiente de confianza y convivencia con sus compañeros, maestro (s) y objeto de conocimiento.*



- 4.- *El niño debe ser respetado en su proceso de desarrollo biológico y en su proceso de aprendizaje, para no herir su sensibilidad y crear en él sentimientos de culpa o inferioridad. Deben valorarse todos los trabajos, ejercicios y actividades hechas por los alumnos.*
- 5.- *El maestro debe estudiar psicología infantil para conocer y tratar a sus alumnos con el conocimiento que requiere la etapa de desarrollo en que se encuentren.*
- 6.- *El proceso educativo debe llevarse a cabo con la participación grupal, en equipos e individual del educando, para propiciar la socialización de éste y del conocimiento mismo.*
7. *Se debe fomentar la investigación documental y la investigación de campo en los alumnos.*
8. *Para la enseñanza del sistema decimal de numeración de base diez, es necesario enseñar su génesis, su funcionalidad y su utilidad en el contexto escolar y social.*
9. *Para que el alumno aprenda a leer y escribir cantidades hasta millones o más, y para que comprenda el valor posicional de los números, es importante que elabore y utilice la bomba de gasolina y la tabla de valores.*
- 10.- *Los aspectos metodológicos de la práctica docente actual deben estar*

*ligados a cuestiones escolares constructivistas y a manifestaciones psicogenéticas de los educandos.*

**BIBLIOGRAFIA**

*A.D., Aleksandrov, et. al. La matemática en la escuela 1; símbolos numéricos.*

*2a. ed. México, Xalco, 1990. 371 p.*

*CABALLERO C., Arquímedes, et. al. Cuadernos alfa; numeración.*

*35a. ed. México, Esfinge, 1991. 200 p.*

*CONSTANCE, Kamii. Teorías del aprendizaje; principios pedagógicos de*

*Piaget. México, Xalco, 1987. 450 p.*

*FREINET, Celestin. Técnicas Freinet de la escuela moderna; la entrada*

*a clase. 23a. ed. México, Siglo XXI, 1989. 145 p.*

*GOMEZJARA, Francisco y Pérez, R. Nicolás. El diseño de investigación*

*social; marco teórico de referencia. 8a. ed. México*

*Fantamara, S.A., 1989. 359 p.*

*LOREDO, Enriquez Javier. Técnicas y recursos de investigación V*

*El proyecto de investigación, orientaciones para su elaboración.*

*México, UPN., 1987. 276 p.*

*MORAN, Oviedo Porfirio, Planificación de las actividades docentes; Propuesta*

*de Elaboración de Programas de Estudio en la Didáctica Tradicional,*

*Tecnología Educativa y Didáctica Crítica. México, UPN., 1988. 286 p.*

- PALACIOS, González Jesús. 'La cuestión escolar; críticas y alternativas. La tradición renovadora. 6a. ed. Barcelona, Laila, S.A., 1984. 668 p.*
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología; ejemplos de estructura lógico-matemático. Barcelona, Barral, 1970. 197 p.*
- QUIROZ, Rafael. Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; el maestro y el saber especializado. México, Fernández, 1990. 443 p.*
- RUIZ, Larraguível Estela. Teorías del aprendizaje; el aprendizaje desde la perspectiva de la teoría piagetana. México, Xalco, 1987. 450 p.*
- SEP. Libro para el maestro de primer grado. Las áreas de aprendizaje. 11a. ed. México, Comisión nacional de texto gratuito, 1990. 381 p.*

*A P E N D I C E*

## CONTENIDO DEL APENDICE

### **A).- SECCION DOCUMENTAL.**

<i>ANEXO 1.- Localización del Universo de Investigación.....</i>	108
<i>ANEXO 2.- Plano de la colonia.....</i>	109
<i>ANEXO 3.- Croquis de la escuela.....</i>	110
<i>ANEXO 4.- Relación de alumnos de sexto grado (muestra).....</i>	111
<i>ANEXO 5.- Diseño de bomba de gasolina.....</i>	112
<i>ANEXO 6.- Diseño de tabla de valores.....</i>	113
<i>ANEXO 7.- Prueba pretest-postest.....</i>	114
<i>ANEXO 8.- Registro de evaluación permanente.....</i>	116
<i>ANEXO 9.- Modelo de ficha bibliográfica.....</i>	118
<i>ANEXO 10.- Modelo de ficha de campo.....</i>	119

### **B).- SECCION FOTOGRAFICA.**

<i>a).- Muestra general de la población escolar (sexto grado).....</i>	121
<i>b).- Grupo experimental elaborando material didáctico.....</i>	121
<i>c).- Grupo de control resolviendo pretest.....</i>	122
<i>d).- Bombas de gasolina elaboradas.....</i>	122

A).-

S

E

C

C

I

O

N

D

O

C

U

M

E

N

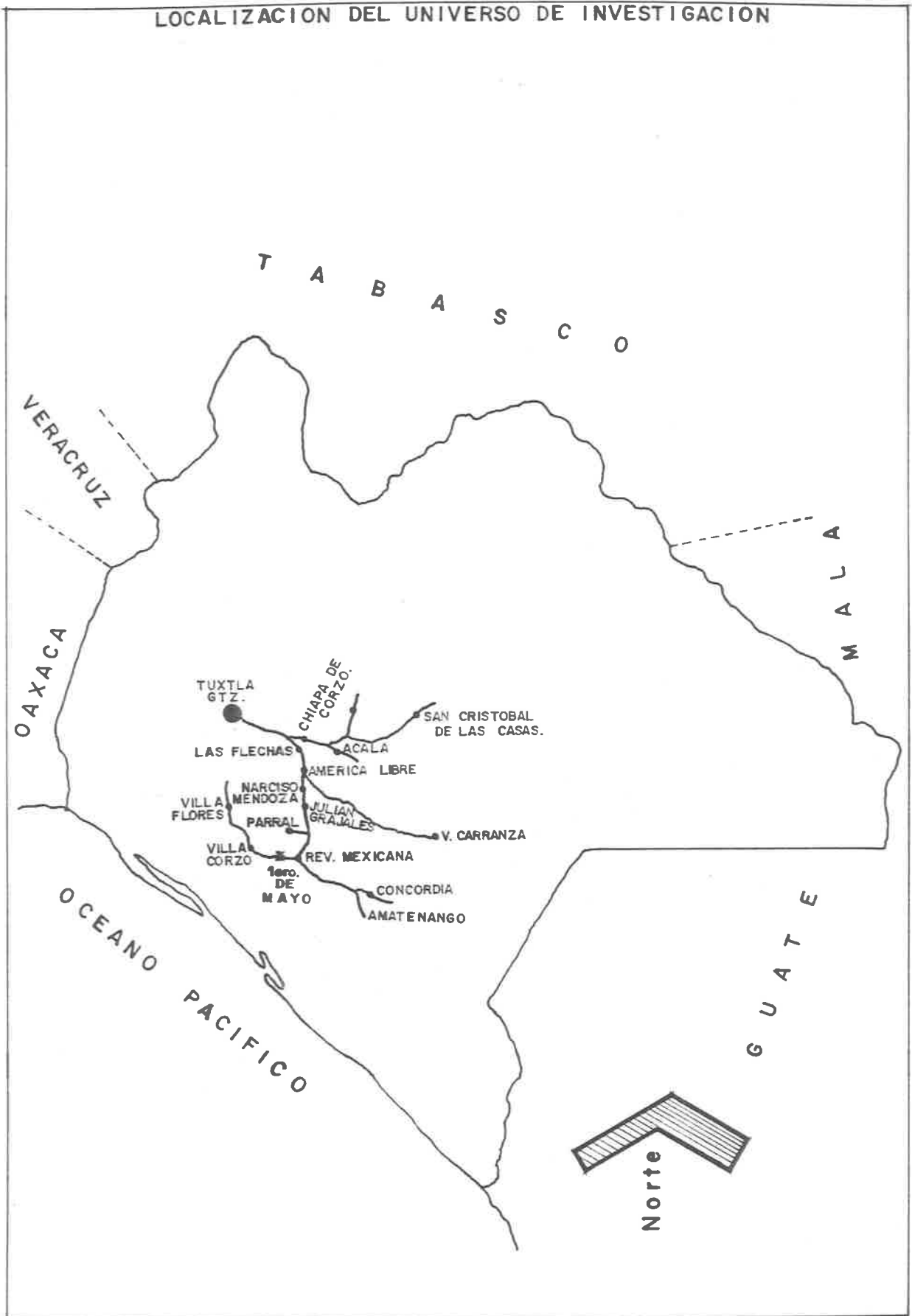
T

A

L

ANEXO 1

LOCALIZACION DEL UNIVERSO DE INVESTIGACION



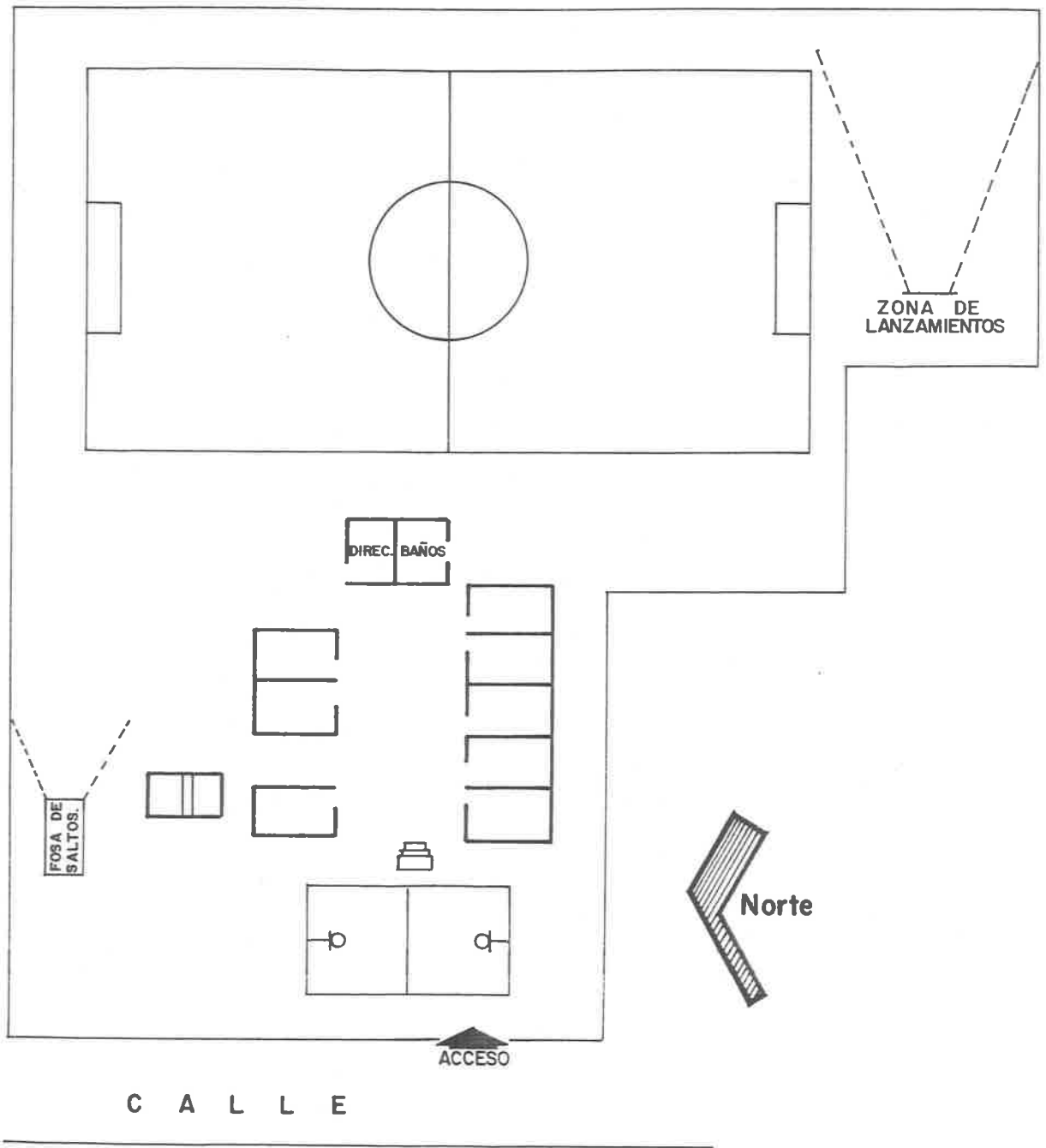


ANEXO 2

PLANO DE LA COLONIA PRIMERO DE MAYO  
MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS.



ANEXO 3  
CROQUIS DE LA ESCUELA PRIMARIA  
"DR. RAFAEL PASCACIO GAMBOA"



## ANEXO 4

RELACION DE ALUMNOS QUE INTEGRAN LA MUESTRA TOTAL DE LA POBLACION ESCOLAR (6o. GRADO, GRUPO "A"), LA CUAL FUE DIVIDIDA EN EL GRUPO EXPERIMENTAL Y EL GRUPO DE CONTROL.

- 1.- *Acuña Hernández Jorge Alberto*
- 2.- *Albores Díaz Alfonso.*
- 3.- *Castellanos Martínez Marisol.*
- 4.- *Cruz Díaz Amet*
- 5.- *Hernandez Monjarás Judi Tania*
- 6.- *Hernández Ramírez Néxar*
- 7.- *Martínez Castellanos Verónica.*
- 8.- *Martínez Cruz Damián.*
- 9.- *Martínez Enriquez Maritza.*
- 10.- *Martínez Grajales Claudia Verónica.*
- 11.- *Martínez Rodríguez Autrey.*
- 12.- *Martínez Villagómez Cecilio.*
- 13.- *Melchor Cruz Ituriel.*
- 14.- *Montesinos Sandoval Mariela.*
- 15.- *Rodríguez Estrada Yaney.*
- 16.- *Rodríguez Nucamendi Ricardo Marín.*
- 17.- *Rodríguez Robles Blanca Lilia.*
- 18.- *Rodríguez Robles Mari Ney.*
- 19.- *Santos Capistrán María Cruz.*
- 20.- *Zúñiga García Luz María.*



Vto. Bno.

RESPONSABLE DEL GRUPO

*Lisandro Cancino*  
CANCINO

Estado Libre y Soberano de Chiapas

Servicios Educativos para Chiapas

ESCUELA PRIMARIA

"DR. RAFAEL PASCACIO GAMBOA"

Cve: 07 DPR 1167D

Localidad: Primero de Mayo

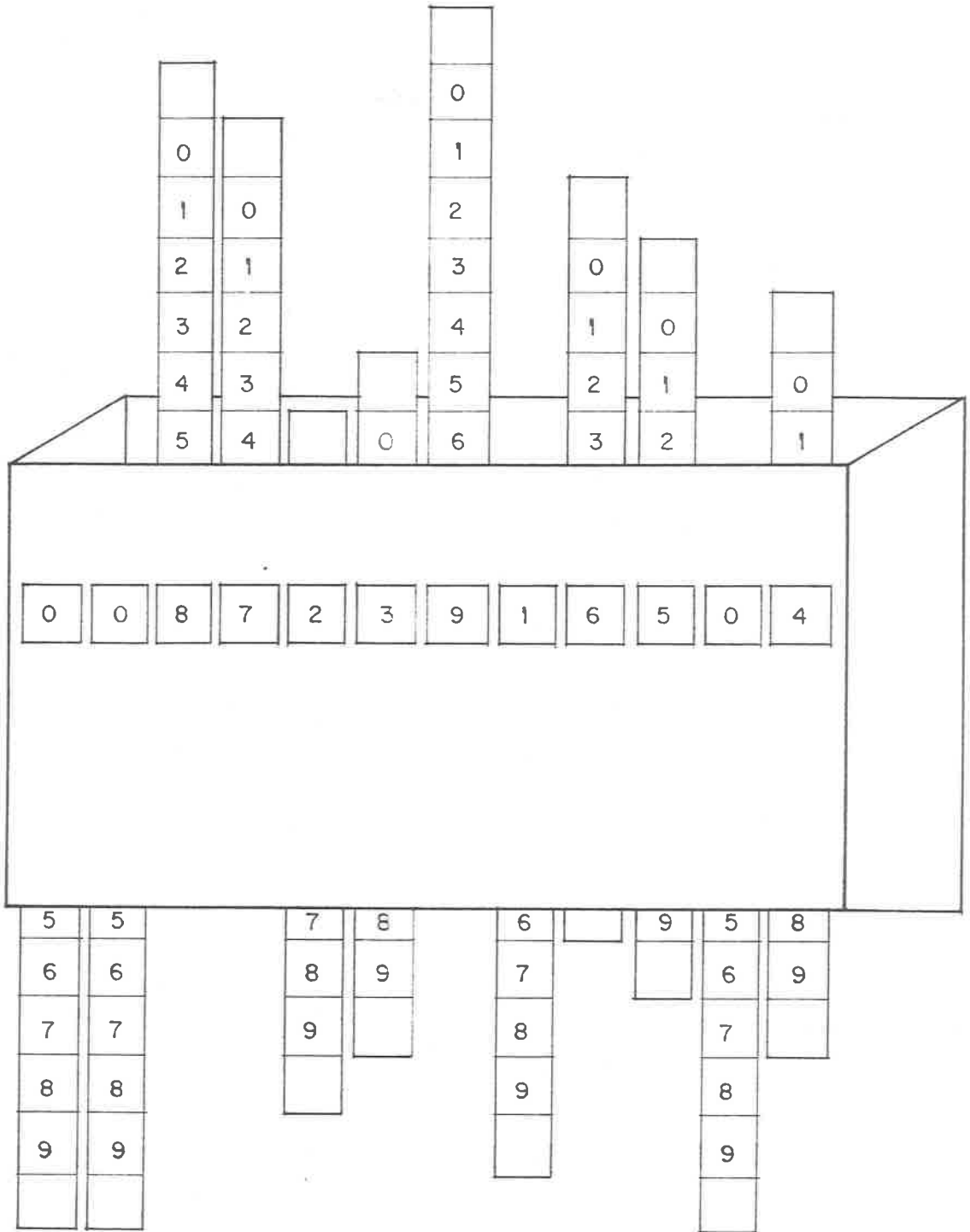
MADEJO: V...

DIRECTOR DE LA ESCUELA

*Felipe Nanduca Pinacho*

PROFR. LISANDRO CANCINO MENDEZ: PROFR. FELIPE NANDUCA PINACHO.

ANEXO 5  
 DISEÑO DE BOMBA DE GASOLINA





## ANEXO 7

**PRUEBA PRETEST - POSTEST**

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_ Escuela Primaria \_\_\_\_\_  
 Clave: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**I.- INSTRUCCIONES:** Lee cuidadosamente y contesta las siguientes preguntas:

1.- ¿Dónde se desarrolló el sistema de numeración decimal?.

\_\_\_\_\_

2.- ¿Cuántos números integran nuestro sistema de numeración?

\_\_\_\_\_

3.- ¿Cómo y por qué crees que se inventó el sistema de numeración?.

\_\_\_\_\_

4.- ¿Por qué el sistema de numeración es decimal?

\_\_\_\_\_

5.- ¿Qué entiendes por número?

\_\_\_\_\_

6.- ¿Cómo defines el número natural y cuáles son?

\_\_\_\_\_

7.- ¿Qué es la cardinalidad de un conjunto? Cita ejemplos:

\_\_\_\_\_

8.- ¿Qué es la ordinalidad?

\_\_\_\_\_

9.- ¿A qué se llama valor absoluto del número?

\_\_\_\_\_

10.- ¿A qué se le llama valor relativo del número?.

\_\_\_\_\_

**II.- INSTRUCCIONES:** Coloca dentro del paréntesis de la derecha el número de la izquierda, que conteste correctamente cada cuestión.

- 1.- *Cincuenta y cuatro mil trescientos seis.* ( ) 67 583
- 2.- *Son los signos convencionales que integran el sistema de numeración decimal.* ( ) 123,567,489
- 3.- *Ciento veintitres millones quinientos sesenta y siete mil cuatrocientos ochenta y nueve.* ( ) 54 306
- 4.- *Es el número de representa a la unidad* ( ) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- 5.-  $60\ 000 + 7\ 000 + 500 + 80 + 3 =$  ( ) 1

**III.- INSTRUCCIONES:** *Subraya la respuesta correcta para completar el ejercicio.*

- 1.- *La forma desarrollada de 784.25 es:*
  - a)  $70+8+4+5$  10
  - b)  $700+80+4+2+5$  10 100
  - c)  $80+40+71+25$  100
- 2.- *Aprendes a utilizar el sistema de numeración decimal para:*
  - a) Contar y medir.
  - b) Hablar mejor
  - c) Caminar.
- 3.- *Cuatrocientos dos mil ochenta unidades.*
  - a) 40,208
  - b) 402 080
  - c) 4 020.80
- 4.- *Diez decenas forman una:*
  - a) Docena
  - b) Unidad
  - c) Centena.
- 5.- *El orden de unidades que siguen a las centenas de millar, se llama:*
  - a) Unidad de millón
  - b) Decena
  - c) Unidades de billones.

**IV.- INSTRUCCIONES:** *Une con una raya la columna de la izquierda con la derecha, de manera que se conteste correctamente cada cuestión.*

- 7 235 142 671 & Segundo período de la numeración.
- Cuatrocientos millones doscientos doscientos cincuenta y siete. & Es el orden de unidades que sigue a las centenas de millar de millón.
- El orden de unidades que antecede a las decenas de millón, se llama. & Siete mil doscientos treinta y cinco millones, ciento cuarenta y dos mil seiscientos setenta y uno.
- Unidades de billón. \$ 400 201 957
- Período de la numeración en que se ubican los millares de millones. \$ Unidades de millón.

**INSTRUCCIONES:** *Escribe el nombre de las siguientes cantidades:*

- 1.- 423 893 741 = \_\_\_\_\_
- 2.- 96 701 100 = \_\_\_\_\_
- 3.- 000 000 009 = \_\_\_\_\_
- 4.- 900 000 000 = \_\_\_\_\_
- 5.- 123 456 789 = \_\_\_\_\_

ANEXO 8

REGISTRO DE EVALUACION PERMANENTE

LUGAR: \_\_\_\_\_

FECHA: Año \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

TECNICA: Observación Directa. MUESTRA: Grupo Experimental.

I.- RASGOS OBSERVADOS DE MANERA INDIVIDUAL:

CONDUCTA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CREATIVIDAD: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXPRESION ORAL (reflexión y discusión): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EXPRESION ESCRITA (ejercicios): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PARTICIPACION EN CLASE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

APORTACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

APRENDIZAJE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

II.- RASGOS OBSERVADOS DE MANERA GRUPAL Y EN EQUIPOS:

SOCIALIZACION: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



*AFECTIVIDAD:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*DISCUSIONES:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*DOMINIO DEL TEMA:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*ORGANIZACION DE TRABAJOS:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*ANALISIS CRITICO Y REFLEXIVO DE LOS CONTENIDOS:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*APRENDIZAJES LOGRADOS:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*VOCABULARIO DESARROLLADO:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**III. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE:**

*NEGATIVOS:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*POSITIVOS:* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**OBSERVADOR**

MODELOS DE FICHAS BIBLIOGRAFICAS

LOREDO ENRIQUEZ JAVIER.

1987.

*Técnicas y recursos de investigación V.  
Antología. Edit. UPN.  
Juan A. Cutiérrez No. 41,  
Col. Moctezuma,  
México, D.F.  
Pags. 263 - 273*

*En este texto es donde sustentamos nuestro trabajo de investigación, por que consideramos que es el más idóneo y congruente, en él Loredo Enriquez - señala y explica cada uno de los rubros o características relevantes que posee un proyecto de investigación.*

PIAGET JEAN

1989.

*Seis estudios de psicología,  
Editorial Ariel Barcelona, S.A. 2a. Edic.  
Av. Juárez No. 18, Col. Iztacalco,  
México, D.F.  
Pags. 14 - 15*

*Este apartado se refiere a las explicaciones que Piaget realiza sobre "El desarrollo mental del niño", el cual se caracteriza por la evolución progresiva y gradual, que va de un período de equilibrio menor a un estado de equilibrio superior. Por tanto, el psicólogo suizo, destaca seis etapas o períodos de desarrollo mental que marcan la aparición de estructuras sucesivamente construídas.*

## ANEXO 10

## MODELO DE FICHA DE CAMPO

*Col. Primero de Mayo, Mpio.  
de Villacorzo, Chiapas.*

*Condiciones sociales.*

*Es una comunidad que cuenta con 6724 habitantes; de los cuales, 1 056 son analfabetas; 490 en edad escolar; 53 en edad preescolar y 150 en edad de secundaria y bachillerato. Su situación económica se circunscribe bajo tres actividades principales que sustentan el gasto familiar; la mayoría de los campesinos practican la agricultura de temporal y un pequeño grupo efectúan sus actividades en 74 hectáreas de riego por canal. Otro minúsculo número de campesinos se dedican a la compra y venta de ganado, mientras que un reducido número de miembros son empleados de gobierno o de empresas particulares. En términos generales su situación económica es baja, en la cual los estudiantes no pasan desapercibidos, al contrario, forman parte del ingreso familiar.*

*Otro factor desfavorable para dicha comunidad es el padecimiento de enfermedades...*

B).-

S

E

C

C

I

O

N

F

O

T

O

G

R

A

F

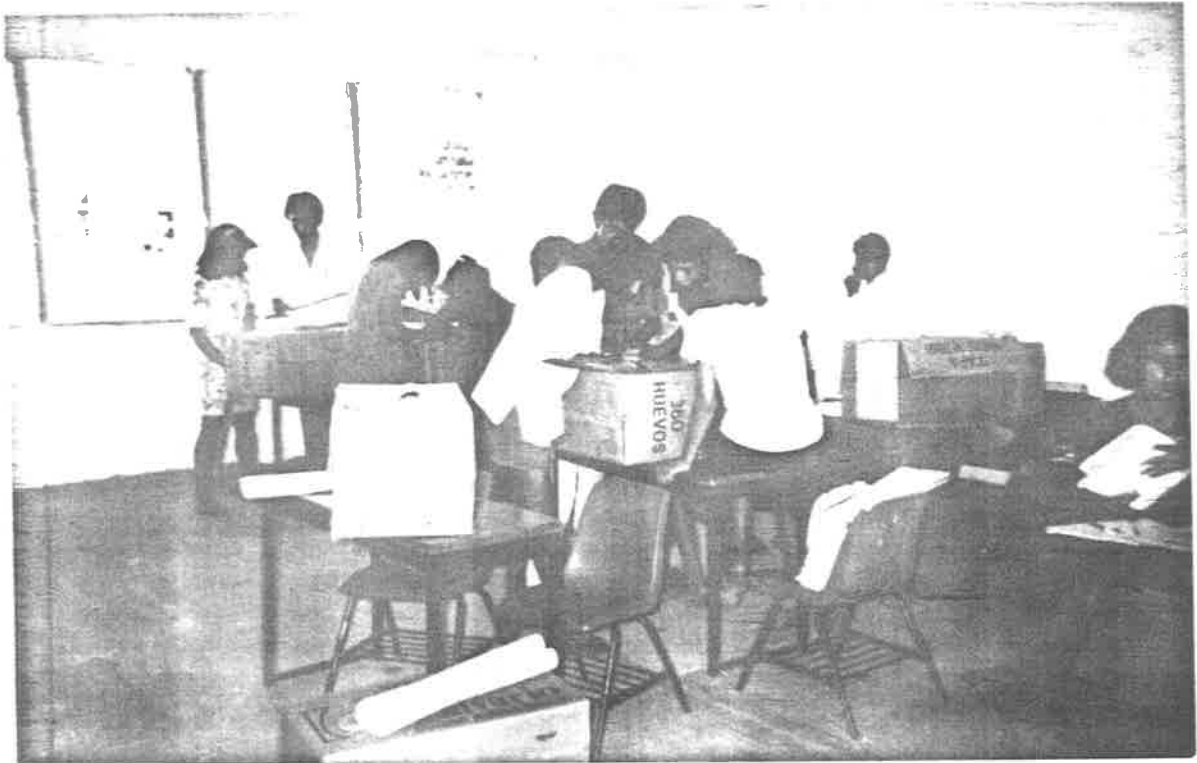
I

C

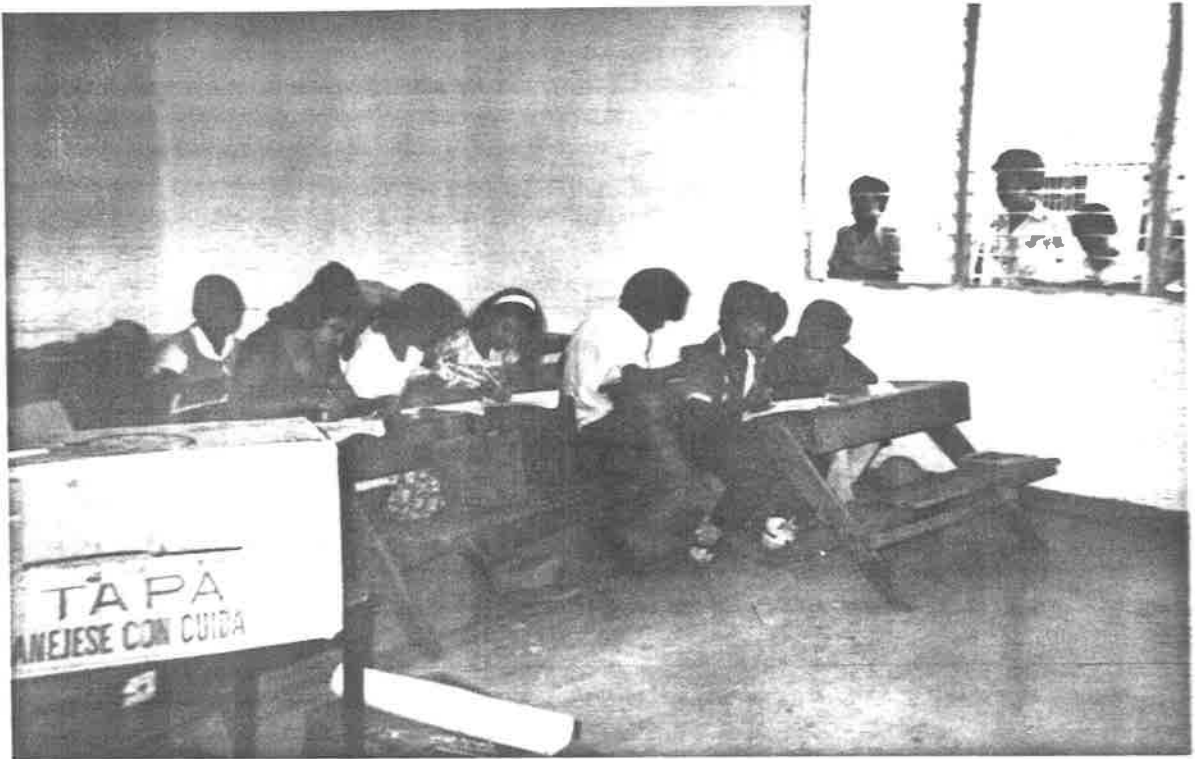
A



*a).- 'Muestra general de la población escolar (sexto grado,*



*b).- Grupo experimental elaborando material didáctico.*



c).- Grupo de control resolviendo pretest.



d).- Bombas de gasolina elaboradas.