



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

"LA COMPRESION DEL VALOR
POSICIONAL DE LOS NUMEROS, EN LOS
NIÑOS DE EDUCACION PRIMARIA"

*PROPUESTA PEDAGOGICA PARA
OBTENER EL TITULO DE LIC. EN
EDUCACION PRIMARIA
PRESENTA:*

JOSE DEL CARMEN SANCHEZ HERNANDEZ



Villahermosa Tabasco

Junio de 1992

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

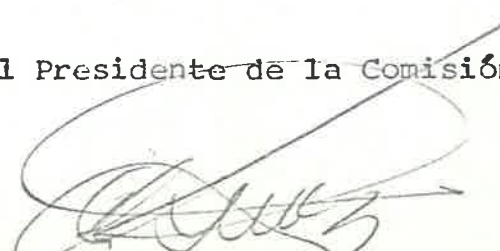
Villahermosa, Tabasco, a 24 de junio de 19 92

C.Profr. (a) JOSE DEL CARMEN SANCHEZ HERNANDEZ
(Nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa : PROPUESTA PEDAGOGICA
titulado: "LA COMPRESION DEL VALOR POSICIONAL DE LOS NUMEROS EN LOS NIÑOS DE EDUCACION PRIMARIA".
presentado por Usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar -
diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el -
Examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión.


LIC.CATALINO DIAZ SOBERANÉS
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 271
VILLAHERMOSA, TAB.

/liz.

DEDICATORIA

A mi esposa Carolina,
por su amor, ternura,
comprensión y paciencia.

A mis padres,
por los sabios consejos
que lograron inyectarme
de optimismo.

A mi hija Maricarmen,
por ser el motivo de mi
superación.

A mis hermanos,
que desinteresadamente
me brindaron su apoyo
solidario.

INDICE

INTRODUCCION	1
I.FORMULACION DEL PROBLEMA	3
1.1. Delimitaciòn	5
1.2. Justificaciòn	7
1.3. Objetivo	9
II.MARCO TEORICA CONCEPTUAL	11
2.1.Los sistemas de numeraciòn	18
2.2.Valor relativo y valor absoluto de los nùmeros	23
2.3.El valor posicional de los nùmeros	25
2.4.Estrategias didàcticas	33
III. METODOLOGIA	43
IV. OPERACIONALIZACION	50
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFIA	64

INTRODUCCION

Nuestro sistema educativo enfrenta hoy el reto de adaptarse a las nuevas circunstancias que el vigor educativo y desarrollo tecnológico mundial ha generado: reto en que la sociedad, la familia, la comunidad y el maestro están involucrados, ya que la educación es una obra de todos en la que nadie debiera evadir su responsabilidad de participación.

Responsabilidad mayor que tienen que enfrentar el verdadero docente con alternativas reales a su campo de acción, sin fantasía en la que debe abandonar su papel de expositor por el de coordinador del aprendizaje, donde propicie el interés de los participantes; así también estimule la curiosidad y el deseo de contribuir en la construcción del conocimiento.

Este trabajo fue realizado con la inquietud de presentar sugerencias para la mejor comprensión del valor de posición de los números. Considerando dentro del área de las matemáticas. Materia que para algunos alumnos la consideran complicada. Idea que el maestro debe erradicar y que éste la conciba como algo natural, dándole su utilidad en su vida personal.

El presente documento está elaborado a base de la investigación documental basándose en la búsqueda de la mejor bibliografía; así también de observaciones y sugerencias partidas de mis compañeros y asesores. Por lo cual este trabajo ha quedado dividido en cuatro capítulos, siendo los siguientes:

En el primero definimos el problema objeto de estudio, teniendo como título: "LA COMPRESION DEL VALOR POSICIONAL DE LOS NUMEROS EN LOS NIÑOS DE EDUCACION PRIMARIA". También comprende la delimitación del problema, la justificación y los objetivos pretendidos alcanzar.

El Capítulo II, contiene toda la sustentación teórica encontrada por todas las investigaciones bibliográficas realizadas respecto al tema.

En el III Capítulo se describe claramente la forma como se aborda la selección del problema, su diagnóstico y los recursos metodológicos en la organización e información del presente trabajo.

En el IV y último Capítulo se encuentra la manera como se debe operacionalizar la propuesta en el salón de clases. Así mismo se presentan algunas sugerencias de la manera de abordar la enseñanza del valor de posición de los números en los primeros grados, para así afianzar su conceptualización en los grados superiores.

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

Actualmente el mundo sufre un proceso de cambio en todos sus niveles, tanto en lo político, social y tecnológico.

Estos acontecimientos involucran a todos los sectores sociales de todas las naciones, por lo que se hace necesario preparar y mejorar la formación de las nuevas generaciones de acuerdo con los avances del desarrollo social, de la ciencia y la técnica. Aquí en Tabasco y como estudiante en la Universidad Pedagógica Nacional como en todas las Unidades de todos los Estados de la República Mexicana, tenemos la inquietud de participar modestamente en la transformación de las viejas y caducas estructuras del sector de la construcción humana, removiendo lastres y rutinas que están enquistadas en la vida cotidiana de nuestras escuelas.

Tarea nada fácil ni sencilla por la complejidad de su realización; ya que para empezar se tiene que hacer un alto y mirar hacia atrás para reflexionar sobre nuestra labor educativa y ponerla en tela de juicio, en la que honestamente no salimos bien librados. En dicha reflexión nos damos cuenta que conciente e inconciente hemos repetido las mismas formas y errores que nuestros maestros hicieron con nosotros; que hemos enseñado el abecedario de la manera tradicional, que las tablas de multiplicar son aprendidas de memoria sin su comprensión. Tal vez no exactamente hemos

realizado nuestro trabajo, lo que sucede es que le hemos puesto un poco de maquillaje pedagógico para creer que somos verdaderos y de esta manera llenar nuestra vanidad.

El alejamiento que tenemos con los valores por los cuales hicimos nuestra protesta al momento de recibir nuestro título de Profesor de Educación Primaria y en la que juramos pugnar siempre por la libertad y la creatividad infantil; se debe al haber caído en las garras del conformismo y la apacible rutina que conduce sin ningún esfuerzo ni preocupaciones al paso del tiempo sin dejar verdaderas huellas.

Por lo tanto; considero la oportunidad de componer un poco el camino he intentar retomar esos valores tan mencionados en la retórica de la política educativa. Invitándonos a reconsiderar los intereses verdaderos del niño a tomarlos en cuenta en los momentos de la planeación de nuestro quehacer educativo, a no seguir haciéndolos a un lado en el que su papel es de receptor pasivo sino de un ser activo participativo en la construcción de su conocimiento.

Con esta inquietud me di a la tarea de revisar los programas y planes de estudio que la Secretaría de Educación Pública, pone en nuestras manos al comienzo de cada ciclo escolar, dándome cuenta de que existen muchos objetivos y actividades de las áreas del conocimiento que deberían de ser replanteadas, ajustándolas a las características actuales y del medio en que se desenvuelve el alumno. Intentar buscar sugerencias para su

aplicación a todas ellas es una labor titánica, ya que requiere de análisis profundo para no caer en intentonas superfluas; razón por la que solamente me aboqué al área de matemáticas y más específicamente sobre el estudio del valor de posición de los números. Abordar esta situación problemática se debió al observar la confusión que el niño sufre al tratar de darle al número su valor de acuerdo al lugar que ocupa, pues él no entiende la cuestión del valor posicional de los números, si no que simplemente ha aprendido a repetir cantidades sin saber exactamente como se formaron.

Por consiguiente, es urgente buscar la manera de facilitar su comprensión en los primeros y subsecuentes grados de Educación Primaria; siendo ahí de acuerdo a su madurez donde deben sentarse las bases de este conocimiento, puesto que actualmente he comprobado que este problema no ha sido abordado adecuadamente por la mayoría de los maestros, ya sea por apatía o por desconocimiento del tema.

1.1. Delimitación.

La escuela es el medio indispensable para llevar a cabo el acto educativo y entre más acondicionada esté de los instrumentos y materiales didácticos, será más cómodo realizar la tarea educativa.

El centro de trabajo en el cual laboro actualmente y en donde llevé a efecto mis reflexiones y observaciones lleva el nombre del Benemérito de las Américas "Lic. Benito Juárez".

Està Escuela se encuentra adscrita a la zona escolar N° 12 con Clave 27DPR1257J, ubicada en la Villa Tamultè de las Sàbanas, perteneciente al Municipio del Centro del Estado de Tabasco.

Sus condiciones materiales son adecuadas y suficientes, ya que se encuentra bien orientada y ademàs cubre las necesidades del alumnado, porque cuenta con 12 aulas, una dedicada al Taller de Carpinteria y otra de Corte y Confecciòn; asì tambièn cuenta con una direcciòn, Baños y una Plaza Cívica donde los alumnos se reúnen para llevar a efecto el homenaje a la Bandera Nacional o algùn otro Àcto de caràcter social.

Por su sostenimiento, esta escuela pertenece al sistema federal y por el número de grupos y grados que se atienden en la misma es de organizaciòn completa. Por lo que cuenta con una Directora efectiva y el personal docente compuesto por diez maestros de grupo, 2 maestros de educaciòn tecnològica (taller), 1 maestra encargada de actividades artísticas y un profesor de Educaciòn Física, ademàs hay un conserje que se encarga del aseo general de la escuela.

La comunidad donde se encuentra enclavada la escuela Lic "Benito Juárez" està a unos 26 Km de distancia aproximadamente de la Càpital del Estado, por su categorìa es rural su nombre: Tamulte de las Sabanas como sus habitantes son de extracciòn indigena, donde aùn conservan raices de los chontales, la religiòn que profesan la mayorìa es la catòlica, aùn que hay que reconocer que hay gran influencia de las protestantes.

Econòmicamente la mayor parte cuenta con pocos recursos ya que se dedican en su mayoria a las labores del campo, por lo que su alimentaciòn es regular. Su nivel cultural es regular, pero a pesar de ello y de los mùltiples problemas que enfrentan diariamente, tanto padres como maestros y niños se intenta darle a èstos lo mejor, tratando de ayudarles a la comprensiòn de su educaciòn en general.

1.2. Justificaciòn.

La educaciòn involucra a todos los sectores de la sociedad donde la familia juega uno de los papeles màs importantes por ser la base y madre de la sociedad; pero la responsabilidad mayor de educar recae en la escuela. Ya que es la instituciòn creada por el hombre para darle el caràcter legal y ordenar; su desempeñò depende de la buena organizaciòn y disposiciòn de los maestros, su desempeñò depende de la buena organizaciòn y disposiciòn de los maestros, alumnos y padres de familia de participar con responsabilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo que la escuela debe tener presente que no es suficiente dar informaciòn para que el niño aprenda, sino que es necesario crear las condiciones que promueve adquisiciòn de su conocimiento a travès de situaciones que propicien la reflexiòn, la crítica y en donde las soluciones de los problemas planteados sea como un paleativo de una necesidad.

En la escuela de educaciòn primaria los maestros tenemos que tratar todas las àreas del conocimiento en la cual ponemos toda nuestra

experiencia y preparaciòn para que nuestros alumnos tengan una mayor participaciòn en la construcciòn de su propia cultura.

En la búsqueda de una situaciòn problemàtica que me sirviera de elemento fundamental para armar una propuesta pedagògica con la cual obtener un Título de Lic. en Educaciòn Primaria, para ello tuve la necesidad de hacer un anàlisis sobre mi desempeñò como maestro; así tambièn revisar los programas y planes de estudio que la Secretarìa de Educaciòn Pùblica dà a los profesores para su realizaciòn de acuerdo al grado, en dicho anàlisis pude darme cuenta que regularmente enfrentamos una serie de dificultades al abordar algunos de los temas, en los que surgen diversos interrogantes como los siguientes:

¿Còmo empezar? ¿Las actividades dadas por los programas son las adecuadas? ¿Cuàl serà la mejor secuencia de trabajo? etc.

A menudo esas dificultades aparecen cuando se pretende trabajar con los niños conceptos matemàticos, esto sucede regularmente debido al conocimiento superficial que el maestro tiene sobre el tema; es decir, no lo conoce a fondo y por lo tanto no lo domina y al abordarlo lo ùnico que crea es confusiòn en los alumnos. Por lo que se hace necesario recalcar que para trabajar en el aula cualquier concepto es necesario conocerlo, dominarlo, saber en que consiste, preguntarnos o indagar què piensan los niños sobre este concepto, para que a partir de ello plantearle situaciones que lo lleven a cuestionarse, formular o reformularse nuevas hipòtesis y faciliten avances en la construcciòn de ese concepto.

Por ello dirigí en mi búsqueda en el área de: Matemáticas palpando que el concepto de valor de posición de los números no ha sido tratado adecuadamente, de la poca importancia que el maestro le da. Basando lo anterior quizás al desconocimiento que el maestro tiene sobre él, ya que la inclusión de este concepto en la programación de nuestras actividades docentes ayudarían al niño a la reafirmación de la idea de cantidad, a los conceptos de unidad, decenas, centenas y millar; así mismo sienta las bases para el uso del algoritmo suma, resta, multiplicación y división. Por lo que los propósitos de la presente propuesta son los de adoptar elementos teóricos y metodológicos que le sirvan al docente abordar adecuadamente la enseñanza del valor posicional de los números en el 3er. grado de Educación Primaria.

Las modestas sugerencias que se plantean en esta propuesta sirven de motivación para reconsiderar nuestro papel dentro de la sociedad. Teniendo presente que nosotros solamente ayudamos al niño en la construcción de su saber, el entender y comprender esto, estamos participando en el cambio del nuevo concepto de educación y en la transformación de las nuevas generaciones haciendo más crítica y analítica en que comprenderán y defenderán los verdaderos conceptos de justicia y democracia.

1.3. Objetivos.

Los objetivos que pretendo alcanzar y contemplar dentro de este trabajo son los siguientes:

- Conocer la importancia del valor posicional de los números en el niño de educación primaria.
- Investigar sobre métodos, medios y recursos didácticos en matemáticas.
- Adecuar los mejores recursos didácticos a la enseñanza del valor posicional de los números.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

En el proceso educativo encontramos las actividades que siempre estarán unidas y encaminadas a un mismo objetivo; la formación de la cultura del alumno, me refiero a la enseñanza y el aprendizaje.

"La enseñanza es la tarea del maestro, que consiste en la guía, dirección y enfoque del empeño del alumno. A fin de que gradual y metódicamente vaya asimilando una porción de cultura".(1)

Lo anterior encuadra la verdadera tarea del maestro; siendo la de ayudar a sus alumnos para que estos adquirieran la mayor experiencia posible de sus trabajos, en ello hay que procurar no dejarlo solo frente a sus problemas. Porque si esto ocurre es posible que él no avance, creando sentimientos de inseguridad y confusión al no encontrarle solución a sus problemas.

Por otra parte, *"el aprendizaje consiste en la manera como el alumno responde a la acción del maestro, esto es como asimila a su persona y propio esfuerzo el caudal de cultura que está al alcance de su grado evolutivo".(2)* Esto quiere decir que los conocimientos presentados al alumno deben de ser de acuerdo a su madurez, cosa que el docente tomará en cuenta para realizar las expectativas de trabajo donde la participación del alumno es vital.

(1) Villalpando, José Manuel. Didáctica, México, Porrúa 1970 p.59

(2) Ibid p. 59.

Tanto la enseñanza como el aprendizaje son factores independientes dentro del proceso educativo; ya que existe una influencia recíproca entre ambas, pues el tipo de enseñanza dependerá del aprendizaje que se persiga, en lo que tanto profesor como alumno se ven afectados por las condiciones que prevalecen en su entorno y por las relaciones que se establecen entre sí.

Dentro del proceso enseñanza-aprendizaje la relación más importante es la de maestro-alumno, alumno-maestro. En esta relación el maestro debe sentar las bases para ganarse la confianza y el cariño del alumno así acortar las distancias que puedan existir entre ambos. En esta relación se puede decir que no solo el alumno aprende y el maestro enseña, sino que ambos aprenden y enseñan a la vez; aunque esta sea de manera diferente. El docente aprende lo que se refiere al alumno, lo que le ayudará a buscar mejores estrategias para facilitarles el proceso de apropiación del conocimiento.

Por consiguiente:

"No hay que olvidar que enseñar, es proponer y orientar la actividad del alumno, ante todo hay que tener en cuenta que aprender no significa adquirir conocimientos eso equivale a que el alumno es un simple receptor pasivo, pero el aprendizaje es una actividad compleja que implica esfuerzo, creación, satisfacción y superación de las personas"(3)

Resumiendo todo lo anterior podemos decir que el aprendizaje es una elaboración personal de conocimientos, mediante su propia participación y

(3) A. Carlos. Artículos pedagógicos, Instituto Fed. Capacit. del Mag. México 1964 p.393.

la enseñanza es la guía, la dirección de esa actividad realizada por el alumno, encaminada a la construcción de sus conocimientos.

En matemáticas más que en ninguna otra ciencia, por lo abstracto de su objeto el niño necesita el soporte de las cosas para adquirir los conocimientos. Por lo consiguiente debe partir de lo concreto, de lo manual, debe elaborar las ideas con las imágenes provistas por la sensación, con la cooperación de las manos activas.

La elaboración del conocimiento matemático exige el empleo del razonamiento y del espíritu lógico; es decir, la intervención continua y preponderante de la capacidad de abstraer y de generalizar por vía inductiva y deductiva. Por lo consiguiente es el niño y no en consideraciones de orden matemáticas donde hay que buscar las sugerencias que orientarán en la selección de los conocimientos y en la elección del método y de los procedimientos de aprendizaje de acuerdo a su madurez.

Las observaciones y las experiencias apoyadas por el análisis y la síntesis en sus formas concretas, constituyen los procedimientos principales en el proceso adquisitivo y elaborativo de las nociones matemáticas para la infancia. De allí que el dibujo y el trabajo manual sean auxiliares indispensables para el aprendizaje de conceptos matemáticos; ya que están relacionados con las tendencias naturales de los niños hacia las actividades manuales y plásticas.

Las matemáticas entraron en la escuela primaria bajo su forma abstracta y la evolución de su aprendizaje ha consistido en alejarla de estas formas, acercándolas cada vez más a la experiencia y subordinarla a consideraciones de orden práctica tanto del punto de vista formativo de la educación.

La escuela tradicional exageró el aspecto deductivo y abstracto de esta ciencia. Esto se comprueba que el niño tenía que adquirir y memorizar una gran cantidad de conocimientos sin utilidad práctica, la escuela tradicionalista también se distingue de un método y procedimientos inadecuados a la naturaleza infantil. *"La renovación del método se da con Pestalozzi que hacía contar a los niños de grados infantiles con los dedos con los cuales los niños aprendían intuitivamente, además utilizando puntos y líneas."*(4) En la escuela moderna se induce a la utilización del poder formativo de las matemáticas y sobre todo su influencia en el desarrollo de la capacidad de razonar deductivamente, pero da a este razonamiento la base de la inducción que se inicia con la intuición sensible, pues es la avanzada del pensamiento lógico sobre el mundo material, proporciona la intuición elementos objetivos y aclara sus resultados por medio de la observación y experimentación así también elige y selecciona las nociones que teniendo valor formativo e informativo a la vez, están de acuerdo con la capacidad del niño para adquirirlas, elaborarlas, expresarlas y provoca la actividad del razonamiento deductivo del niño.

(4) Guille de Rezzano, Clotilde. Didáctica Especial, Buenos Aires Jusz 1966 p.96.

Por lo tanto el niño necesita hacer primero las operaciones con las cosas mismas, después con su representación gráfica y finalmente con su símbolo cuantitativo. De esta manera para que el alumno adquiriera la noción de tres debe familiarizarse con dicho conjunto observando tres personas, tres libros, tres flores, tres animales; después de un buen número de experiencias, observaciones, manipulaciones de este género; el niño debe dibujar 3 líneas, 3 puntos y cuando logre asociar el número verbal con su conjunto equivalente gráfico debe escribir el número. Por lo que el orden es el siguiente: Primero lo concreto, segundo lo gráfico y tercero el símbolo.

Pero la responsabilidad de la formación de las nociones matemáticas no recae totalmente sobre la escuela. Las experiencias diarias contribuyen a formarlas sobre todo cuando deben satisfacer necesidades fundamentales. El niño debido a su curiosidad innata inicia la elaboración de las nociones de cantidad, de número y de extensión, desde que tiene contacto con el ámbito que lo rodea. En su momento la escuela interviene para sistematizar el proceso autónomo de su formación, estimularlo, dirigirlo y perfeccionar sus resultados con el conocimiento de las propiedades y relaciones de ese campo de la ciencia.

Al intervenir en la formación del conocimiento, la escuela debe emplear los mismos procedimientos que el niño utiliza naturalmente cuando aprende en forma autónoma. Pero debe hacerlo ascender por la escalera del razonamiento, peldaño, por que "el conocimiento en matemáticas es acumulativo, es decir hay que poseer lo que precede para comprender lo

que sigue. Mediante abstracciones generalizaciones sucesivas cada vez más amplias, habiendo de provocar la lógica de la acción apoyándolas sobre lo concreto".

Además, para que los conocimientos sean adquiridos, elaborados y fijados; es necesario que el método, el procedimiento y aprendizaje, tengan en cuenta los intereses del niño que solo se despiertan cuando entran en contacto con las cosas y actividades naturales. Y allí lo que es de máxima utilidad, los conocimientos que nos vierte Jean Piaget en sus trabajos sobre el desarrollo evolutivo del niño.

El sistema de numeración posicional de base diez es una creación intelectual de la humanidad de máxima utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas. La importancia que tiene para el individuo en tanto que el medio de adaptación social es instrumento para la adquisición de conocimientos lleva a la escuela a transmitirlo lo antes posible y al mismo tiempo que se enseña al niño el lenguaje escrito. Sin embargo, aprender los números no es tarea fácil. Si bien los niños son capaces de aprender en forma mecánica el sistema, se da el caso que la gran mayoría de ellos no llegan a entender porqué y como se combinan las distintas cifras que presentan una cantidad. La utilización mecánica y no comprensiva del sistema de numeración dará lugar a muchas de las conocidas y repetidas dificultades que los niños experimentan para resolver operaciones elementales como: la resta, la multiplicación, la división, etc.

Las diversas investigaciones sobre lo anterior ha llegado a constatar diferentes discrepancias existentes sobre la marcha general del desarrollo intelectual y la forma en que se da la instrucción. En el campo de las matemáticas los resultados obtenidos y el enfoque de aprendizaje desde un marco teórico piagetano hace evidente la necesidad de abordar la transmisión de la cultura, no de forma impositiva y pensando que el alumno puede pasar de forma inmediata al saber. Sino considerando que *"la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual, que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se le ha enseñado a cerca de ello"*.⁽⁵⁾ Si pretendemos que el niño comprenda lo que se le enseña, debemos tener siempre presente este proceso y al iniciar la tarea pedagógica, valorar tanto las características y el grado de dificultad de los contenidos que nos interesa transmitir como las posibilidades intelectuales de los sujetos que lo deben asimilar.

Si consideramos la adquisición del sistema de numeración posicional desde esta perspectiva, vemos que esta constituye a un tiempo un objeto cultural; entendiendo este objeto como el resultado final de un largo y dificultoso desarrollo histórico y un objeto de conocimientos que debe ser asimilado por las estructuras intelectuales del individuo.

"La naturalidad y familiaridad con que utilizamos las cifras hace que tengamos la sensación de que estas son como un patrimonio hereditario de la especie humana".⁽⁶⁾ Sin embargo son una gran invención como son la

(5) Manual de didáctica de la matemática, México UNAM 1972 p.7.

(6) Matemática en la Escuela I, Antología UPN 1988 p.29.

rueda y el arado, no han aparecido bruscamente ni han surgido del esfuerzo de un genio inventor, sino que un origen y una historia. Por lo que son fruto de un largo proceso en la que se da numerosos ensayos, intuiciones brillantes y desagradables fracasos.

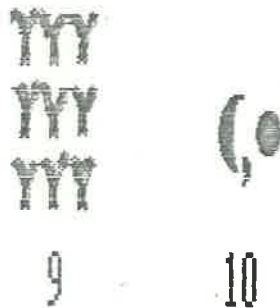
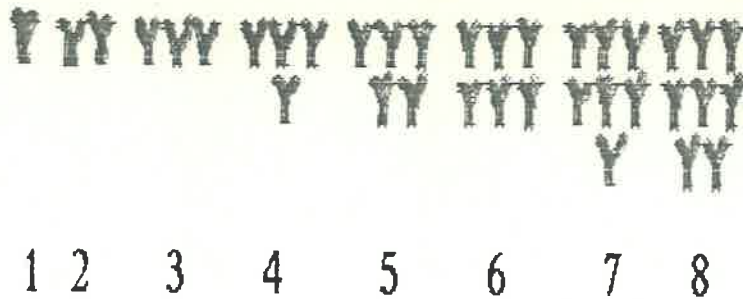
2.1. Los sistemas de numeración.

La operación de contar fue el origen de la aritmética. Debido a la necesidad de intercambiar productos en la que nuestros antepasados necesitaron contarlos, para ello utilizaron los dedos de las manos, hicieron marcas en los troncos de los árboles, emplearon piedras, etc.

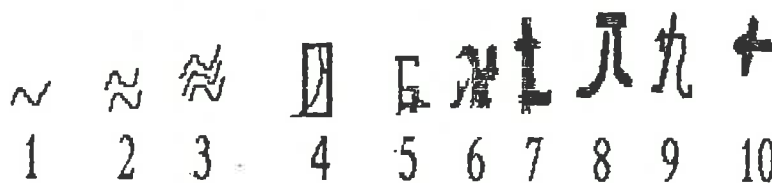
"El hombre aprendió a dominar los números pero tardó mucho tiempo en utilizar signos para esos números, los sistemas primitivos empezaban con rayitas verticales"⁽⁷⁾, es decir para I, para II, para III, etc. comprendiéndose que con este sistema pronto se tiene dificultades sobre todo al escribir cantidades grandes. Para evitar el uso de demasiados símbolos muy pronto en la historia de la civilización humana, se fue elaborando un proceso de agrupamiento, en la que algunos sistemas de numeración agrupaban veintenas, otros por docenas, algunos por pares, etc., para referirnos a ello debemos remontarnos a los inicios de la historia 2000 años A.C. los babilonios aprendieron de los sumerios el comercio la utilización de símbolos numéricos que parecen haber inventado aquellos. Utilizaron la escritura cuneiforme o en forma de cuña grabaron inscripciones sobre tablillas de arcillas. Estos no solo la utilizaron los sumerios, caldeos y babilonios sino los hititas, asirios y otros pueblos de la antigüedad.

(7) Barone Roberto, Luis. El Mundo de las Matemáticas I Buenos Aires, Oceano 1977 p.52

hititas, asirios y otros pueblos de la antigüedad.



Entre los sistemas de numeración más antiguos se encuentra el utilizado por los chinos adoptado más tarde por los japoneses.



Los griegos tenían muchas formas de escribir sus números. Un método utilizaba las letras iniciales de los nombres de los números.

Número	Nombre	Letra
1 000	KILO	X (Nuestra K)

1 00	HEKTO	H (Nuestra H)
1 0	DEKA	Δ(Nuestra D)
5	PENTA	Π,Τ(Nuestra P)

Más tarde los griegos utilizaron las diez primeras letras de su alfabeto para representar los diez primeros números.

Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ϝ	Ζ	Η	Θ	Ι
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Los hebreos utilizaron su alfabeto para escribir los números de igual manera que los griegos.

ק	צ	ת	מ	נ	ו	ז	ח	ט	י
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Uno de los sistemas de numeración más antiguos es el egipcio. Ya que sus jeroglíficos o numerales mediante imágenes datan desde 3,300A. de J. C. Por lo que hace unos 5,000 años aproximadamente los egipcios habían elaborado un sistema con el cual podían expresar los números hasta millones.

Este sistema combinaba un simple sistema de rayas con la idea de agrupamiento por decenas.

Nuestro simbolo	Simbolo Egipcio	Objeto que representa
1		UNA RAYA
10		HUESO DE TALON
100		UNA CUERDA AROYADA
1000		UNA FLOR DE LOTE
10000		UN DEDO APUNTADO
100000		UN RENACUAJO
1000000		UN HOMBRE ASOMBRADO

El sistema romano tiene siete símbolos representados por siete letras del abecedario latino:

I	V	X	L	C	D	M
UNO	CINCO	DIEZ	CINCUENTA	CIEN	QUINIENTOS	MIL

Consta de algunas reglas para poder formar números que son:

- 1) Los símbolos V,L,D, no se anteponen ni se repiten.
- 2) Los símbolos I,X,C,M se pueden escribir hasta tres veces seguidas sumando sus valores.
- 3) El símbolo:
 - I Se antepone únicamente a V y X
 - X Se antepone únicamente a L y C
 - C Se antepone únicamente a D y M
- 4) Cualquier símbolo, escrito a la izquierda de otro mayor, resta su valor a este.

Ejemplo: $IX = 4XC = 90$

- 5) Cualquier símbolo, escrito a la derecha de otro mayor o igual suma su valor a este.

Ejemplo: $VI = 6XX = 20$

- 6) Un trazo horizontal sobre los símbolos multiplica por mil el valor de todos ellos.

Ejemplo: $\overline{XXII} = 22,000$ $\overline{V} = 5,000$

El sistema de numeración decimal

Este sistema es atribuido a los árabes por lo que es llamado también arábigo, es el sistema adoptado universalmente y consta de diez símbolos que son:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Con ellos se representan los número que se requieran.

La palabra "decimal" deriva de la palabra latina que significa diez. La cual se usa para indicar que el agrupamiento básico es por decenas, por lo que se dice que este sistema es de base diez.

Si el valor de un símbolo ha de depender de la posición que ocupe en el numeral el escrito, como el nuestro, es necesario tener un método y símbolo para determinar su posición. Para indicar grupos de decenas y centenas se necesitan símbolos menores que 10 y un símbolo especial para 0. Estos son los dígitos ordinarios o cifras: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Escrito en la

primera posición, indicando cuantas unidades ahí en el número. Luego para indicar el número de decenas, escribimos el dígito apropiado en la segunda posición a la izquierda, dejando la primera posición al escribir o si no se requiere otro dígito. Del mismo modo escribimos un dígito en la tercera posición, para representar el número de centenas requeridas y así sucesivamente en el cuarto y quinto orden para los millares y decenas de millares.

5o. ORDEN	4o. ORDEN	3o. ORDEN	2o. ORDEN	1o. ORDEN
DECENA DE DE MILLAR	UNIDADES DE DE MILLAR	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES

100139

2.2. Valor relativo y valor absoluto de los números.

En nuestro sistema de numeración un mismo dígito tiene distintos significados según sea su posición por lo que es indispensable conocer y comprender el concepto del valor relativo y absoluto de los números.

Valor relativo.- Se llama valor relativo a la cantidad de elementos que representa cada dígito según su colocación a los demás dígitos que forman un numeral.

Ejemplo: El número 333 está formado por un mismo símbolo que ocupan diferentes lugares sus valores relativos son:

3 Unidades, 3 decenas y 3 centenas, es decir :

4o. ORDEN UNIDADES DE DE MILLAR	3o. ORDEN CENTENAS	2o. ORDEN DECENAS	1o. ORDEN UNIDADES
	3	3	3

Para hacer más explícita la comprensión del valor relativo de los números se procede de la manera siguiente:

NUMERALES	DIGITOS	OPERACION REALIZADA	CANTIDAD DE ELEMENTOS QUE REPRESENTAN EL DIGITO (VALOR RELATIVO)
a) 3 3 3	3	3×1	3
	3	3×10	30
	3	3×100	300
b) 1 2 3 4	4	4×1	4
	3	3×10	30
	2	2×100	200
	1	1×1000	1000

Valor Absoluto.- Se llama valor absoluto de un dígito a la cantidad de elementos que representa el dígito por sí solo, sin considerar su posición.

Si el numeral "1234" el valor absoluto de cuatro es 4, el de tres es 3, el de dos es 2 y el de uno es 1; como se puede observar, sus valores no cambian siguen siendo los mismos.

La simbología del valor absoluto de los números esta representada por dos líneas verticales semiparalelas que encierran el numeral $|n|=n$.

$$|4|=4 \quad |3|=3 \quad |2|=2 \quad |1|=1$$

Dentro del valor absoluto de los números debe considerarse siempre que todo numeral será positivo (+) aunque este fuera negativo ejemplo

$$|4|=4 \quad |-4|=4$$

$$|-3|=3 \quad |-5|=5$$

"En general para cualquier número su valor absoluto siempre será positivo"(8)

$$|n| = n \quad |-n| = n$$

Juntamente con el descubrimiento del principio de posición y el cero, ha constituido sin duda alguna, la etapa fundamental en la evolución de las matemáticas, de la ciencia y de la técnica moderna.

2.3. El valor posicional de los números.

La utilización del principio posicional no siempre se ha acompañado con el cero, los chinos no la utilizaron, los sabios mesopotámicos lo ignoraron por más de quince siglos. Para los mayas el cero situado al final de un número nunca llegó a tener el valor de operador que multiplica a valor del número al que sigue con el valor de la base. El cero tal como lo concebimos hoy se encuentra en el sistema indio, desde el siglo octavo de nuestra era. Como resultado de los contactos del pueblo árabe con lo

(8) López García Raul, Pérez Ceniceros Jorge. Matemáticas Individualizada I. México, LIMUSA 1986 p.69.

pueblos indios adoptaron el valor posicional y el cero, siendo ellos los que lo transmitieron a Europa, donde aparece por primera vez a fines del siglo XI generalizándose su uso hasta el siglo XVI.

La base más utilizada en toda la historia de la numeración, es la base diez. Quizá esta se deba a la tendencia del hombre a utilizar las manos que le ofrecen una sucesión natural para contar.

Esta noción tuvo su primera aplicación a la numeración escrita y al registro material de dichos números en la que cada ficha tenía un valor bien definido.

La característica de cualquier sistema de numeración posicionalmente valorado es la idea de agrupamiento y el uso de un símbolo, en determinada posición dentro de un numeral, para representar el número de grupos de cierto tamaño correspondientes a tal posición. Así cuando la base es diez, los grupos representan unidades, o decenas, o centenas, etc.

Por lo consiguiente el numeral "2 4 3" significa: dos centenas, cuatro decenas y tres unidades, puesto que dentro de este sistema el agrupamiento es por decenas.

Observece que a la vez que usamos palabras especiales como "centena", "millar", "millón", etc., para designar el tamaño de ciertos

grupos, lo más importante es darse cuenta de que para cualquier símbolo dado cada lugar inmediato a la izquierda da un lugar determinado tiene diez veces el valor de este. El primer lugar nos dice cuantas unidades hay, en el segundo cuantas decenas o diez veces uno (10×1). El tercero nos dice cuantos grupos de diez veces (10×10) o centena el siguiente cuantas de diez veces diez veces diez ($10 \times 10 \times 10$) o millares y así sucesivamente.

5o. DECENA DE MILLAR	4o. UNIDADES DE MILLAR	3o. CENTENAS	2o. DECENAS	1o. UNIDADES
$10 \times (10 \times 10 \times 10)$	$10 \times (10 \times 10) = 1000$	$(10 \times 10) = 100$ $(10 \times 20) = 200$	10 (10×1)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

"En un sistema de numeración fundado en el principio del valor posicional, la base del sistema determina el número de dígitos que deben usarse" (9).

Así tenemos el sistema binario o base dos que utiliza dos símbolos el 0 y el 1.

(9) Matemática en la Escuela I, Apéndice UPN 1988 p.39.

Así tenemos que el número 101_2 , en nuestro sistema decimal representa el número 5. Para comprobarlo procedemos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 101_2 &= 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 2 \cdot 2 = \\ &= 1 + 0 + 4 = 5_{10} \end{aligned}$$

Las cifras del número binario, comenzado por la última se multiplica por las sucesivas potencias que son:

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$$

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

$$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \text{ etc.}$$

y luego se suman dichos productos.

Otro ejemplo: dado el número 110_2 al sistema decimal es igual a:

$$\begin{aligned} 110_2 &= 0 + (1 \cdot 2) + (1 \cdot 2 \cdot 2) = \\ &= 0 + 2 + 4 = 6_{10} \end{aligned}$$

Para tener un criterio más amplio sobre la idea de la posición de los números, podemos escribir una tabla de valores de base 2, en donde cada lugar representa dos veces el lugar inmediato a la derecha. En la que por regla general el primer lugar es el de las unidades. Para ello vamos a utilizar los ejemplos anteriores:

101_2	VALOR DE LA BASE (2)	$B \times B \times B$ ($2 \times 2 \times 2$)	$B \times B$ (2×2)	2×1	1
			1	0	1
		4	0	0	1

$$101_2 = 1 + 0 + 4 = 5_{10}$$

VALOR DE LA BASE (2)	BxB (2x2x2)	BxB (2x2)	B (1x2)	1
NUMERO BINARIO		1	1	0
VALOR DECIMAL		4	2	0

$$110_2 = 0 + 2 + 4 = 6_{10}$$

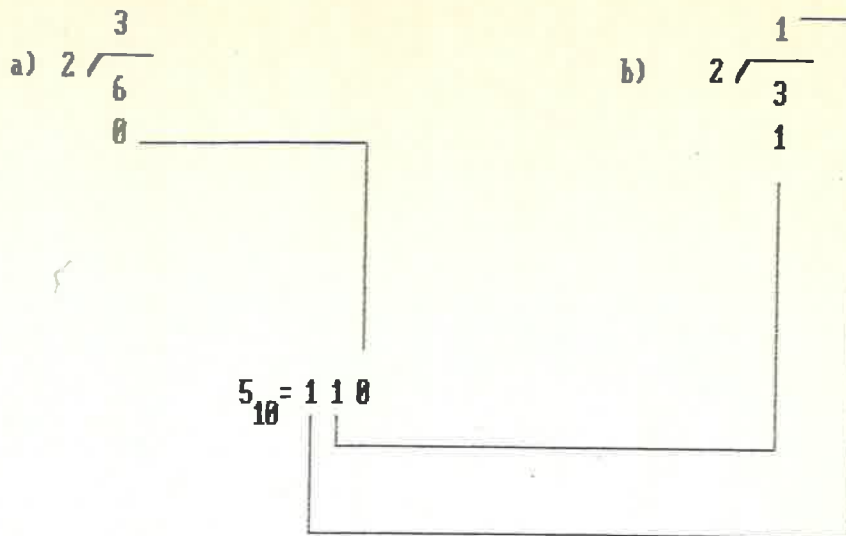
Para transformar cualquier número decimal al sistema binario, aplicamos la regla de las divisiones sucesivas por 2.

$$\text{Así tenemos } 5_{10} = \begin{array}{r} 2 \\ 2 \overline{) 5} \\ \underline{4} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 2 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 0 \end{array}$$

Otro ejemplo: el número 6 transformarlo al sistema binario:

$$\begin{array}{r} 2 \\ 2 \overline{) 6} \\ \underline{6} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 2 \overline{) 3} \\ \underline{2} \\ 1 \end{array}$$

Para colocar los dígitos que representan al número binario se debe proceder de la siguiente manera: de izquierda a derecha el primer lugar lo ocupará el cociente de la última división, seguidamente el residuo de la misma división; prosiguiendo con los siguientes residuos de las anteriores divisiones.



Si se tiene en consideración todo lo anterior, es posible escribir números del sistema decimal en otras cuyas bases sean distintos números.

Ejemplo: Escribir el número 23, en el sistema de base tres.

Para transformar el 23 de nuestro sistema al sistema de base tres, se aplica la regla de las divisiones sucesivas por 3, procediendo de la misma manera que en el sistema binario.

$$\begin{array}{r} 7 \\ 3 \overline{) 23} \\ \underline{21} \\ 2 \\ =3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 7} \\ \underline{6} \\ 1 \\ =2 \end{array}$$

$$23_{10} = 212_3$$

Realizamos seguidamente para comprobarlos el pasaje al sistema decimal:

$$\begin{aligned} 212_{10} &= 2 + (1 \times 3) + (2 \times 3 \times 3) \\ &= 2 + 3 + 18 = 23_{10} \end{aligned}$$

Veamos como sería utilizada una tabla de valores de base tres:

VALOR DE LA BASE (3)	BxBxB (3x3x3)	BxB (3x3)	B (1x3)	0 1 2
NUMERO BASE TRES		2	1	2
VALOR DECIMAL		18	3	2

$$212_3 = 2 + 3 + 18 = 23_{10}$$

Es decir:

$$\begin{array}{r} 7 \\ 3 \overline{) 23} \\ \underline{2} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2 \\ 3 \overline{) 7} \\ \underline{1} \end{array}$$

Realizamos ahora el pasaje al sistema decimal:

$$212_3 = 2 + (1 \times 3) + 2(3 \times 3) \\ 2 + 3 + 18 =$$

El repaso a la historia de la numeración nos permite comprobar como hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio han elegido las mismas vías para llegar a resultados semejantes; en la concepción del sistema de números prueba la estabilidad y la unidad de evolución de las estrategias intelectuales del hombre a la construcción de una idea requerida para la solución de un problema planteado.

2.4. Estrategias didàcticas.

Los pedagogos y psicólogos que se dedican al estudio del proceso educativo tratan actualmente de establecer la enseñanza sobre bases distintas a la mecanista; en la que su fin primordial no es encontrar un método universal que sirva de panacea pedagógica que puede ser aplicable a resolver todos los problemas de la enseñanza independientemente de sus diferencias y características en el presente ya no se aceptan esquemas de lecciones y unidades prefabricadas, cuyos pasos e incisos que detallan anticipadamente normas de conductas rígidas; lo que se desea es distribuir los principios y procesos mediante los cuales se realice de manera efectiva el aprendizaje, para que el maestro pueda estimularlo y encauzarlo acertadamente. Por tal razón los maestros no debemos olvidar que la comprensión que el alumno alcanza de cualquier aspecto detallado de un contenido de la enseñanza, la habilidad que pueda lograr depende siempre del sistema o método que más o menos integre en relación con ese tipo de conocimiento o habilidad.

"Los nuevos métodos establecen al menos en teoría que el aprendizaje es un proceso natural y espontáneo que debe ser guiado y canalizado hacia objetivos de desarrollo que parten de la naturaleza necesidades e intereses del educando".(10)

En este proceso el docente es un estimulador o un compañero que ayuda al niño a descubrir aquellos conceptos, principios, leyes, fuente de información y problemas que son significantes para su desarrollo intelectual,

(10) Teodoro Guzmán José. Alternativa Para la Educación en México, México, Porrúa 1970 p.91.

emocional y social. Se contraponen por tanto a cualquier actividad que trate de inducir el aprendizaje por medio del control directo, tanto del contenido y de la secuencia de actividades del curriculum, como las relaciones del estudiante y de las condiciones de su medio para obtener metas predeterminadas al margen de las necesidades individuales y sociales.

Todos los sistemas didácticos de la escuela moderna encaran el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo con los principios generales que la sostienen y que salvo pequeñas diferencias son similares para todos. La autonomía del escolar, el autoaprendizaje, la estricta relación entre lo que debe ser aprendido y las necesidades del alumno, la adaptación de la materia, el grado de madurez, etc., son principios que todos los sistemas tratan de respetar varían las formas de revisarlas y como consecuencia son diversos los procedimientos, pero lo que conviene frente a todos no es buscar las diferencias, sino sacar de todos los métodos modernos el que mejor convenga a la época actual.

Para que la enseñanza de las matemáticas sean eficaces es importante la formación de nuevos profesores, competentes con ideas claras sobre los conceptos y principios matemáticos, que propicien un trato directo entre el alumno y el maestro entablado un verdadero lazo de comunicación y que opten por exponer los temas a tratar de una manera por demás comprensible, dando demostraciones, promoviendo la investigación con el alumno, con el fin de que estos estén más interesados, utilizar algunas dinámicas de grupo en donde los estudiantes tengan todos

participación activa. Para que esto suceda, El docente debe seleccionar el método, los procedimientos, los recursos didácticos y las técnicas que se apeguen a su realidad educativa.

"El método que el profesor utilice dependerá el grado de aprendizaje del alumno" (11). De ahí se desprende su gran importancia en seleccionar el adecuado.

Hay que tener siempre presente que los métodos de enseñanza no son como regularmente se dicen que son recetas fijas y que no pueden fallar y que se aplican automáticamente resolviendo en forma definitiva los problemas de la educación. También se puede afirmar que entre los métodos hay uno mejor que otro, mucho menos que existe uno para su aplicación general. Sino que hay una gran variedad de métodos que el maestro puede considerar al momento de realizar la labor educativa.

La metodología de acuerdo al tiempo y a la época ha evolucionado con el criterio que se ha tenido de los fines de la educación y el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo mismo se han formulado diversas definiciones respecto a ella tomando en cuenta el contenido de cada una de ellas se advierte que nos dan ideas de conjunto de normas, de recursos, de procedimientos, de dirección del aprendizaje de consecución de fines, así como de tomar en cuenta las características psicogenéticas del educando y el encuentro de un camino más corto para reencontrar la

(11) Nervi, Juan Ricardo, *Didáctica Normativa y Práctica Docente* México Kapeluz 1985 p.108.

verdad y obtener con ello buenos resultados, con economía de esfuerzo y tiempo.

Tanto la metodología como recursos didàcticos estàn a disposiciòn del profesor y de èl depende hacer uso de ellas, de acuerdo a su habilidad y experiencia, en la que puede introducir si lo cree necesario modificaciones o combinaciones y po que no proponer mètodos o modalidades propias.

La importancia de la valoraciòn del mètodo científico està contenido en el logro de lo que se propone a travès de la aplicaciòn de sus pasos en el descubrimiento de la verdad, aplicado en la enseñanza-aprendizaje por medio de la inducciòn y la deducciòn.

Al hablar de la deducciòn y la inducciòn, sencillamente se piensa en el mètodo científico; pues estos procesos forman parte de dicho mètodo, pero este desde el punto de vista educativo se transforma en el mètodo didàctico con los mismos procesos y procedimientos, pero no con un ver puramente científico sino màs bien a un nivel menos complicado, ya que estos son adaptados al alumno y sus intereses.

"Mètodo Didàctico: Es la organizaciòn racional y pràctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propòsito de dirigir el aprendizaje de los alumnos, desde el no saber nada hasta el dominio seguro y satisfactorio de la asignatura, de modo a que se hagan màs aptos para la vida comùn y se capaciten mejor para su futuro trabajo profesional." (12)

(12) Serralde, F. Guía Didàctica para el Profesor, Mèxico, Progreso S. A. 1975 p.75.

Por lo tanto; el método didáctico desde el punto de vista etimológico es el camino que se sigue para llegar a una meta; por otra parte si este se ve desde el lenguaje pedagógico se puede decir que es la manera de conducir, de guiar al mundo para obtener un nuevo aprendizaje.

En matemáticas como ciencia abstracta, es conveniente en su enseñanza adaptarle los procedimientos del método didáctico; que en su momento de aplicación reciben el título de métodos, por lo que se puede hablar de un método inductivo y un método deductivo.

El método inductivo, es el que parte de lo particular e individual para llegar a lo general. Por su parte el método deductivo va de las definiciones, de las reglas o de las leyes generales, para llegar a los casos particulares a ejemplos individuales.

"El procedimiento del método inductivo, se basa en el análisis, que consiste en la descomposición del todo en sus partes; la intuición que es la percepción directa e inmediata de los casos reales o representada; la observación que consiste en contemplar analíticamente los datos por la intuición que es la percepción directa e inmediata de los casos reales o representada; la observación que consiste en contemplar analíticamente los datos por la intuición, recurriendo a ello por los sentidos del alumno, principalmente el de la vista; la experimentación esta provoca el fenómeno que se esta estudiando para que la observación cumpla su fin y así poder observar las propiedades de este fenómeno, la comparación que establece la igualdad o diferencia entre los hechos y los fenómenos, por último la abstracción a favor de la cual elimina con precisión las notas comunes a varios objetos observados en forma general a casos particulares, para posteriormente extenderlo a otros objetos"(13).

(13) Nervi Juan Ricardo, Didáctica Normativa y Práctica docente Kapeluzz Mexicana, México. 1981 p.97 y 98.

El procedimiento del método deductivo; basado generalmente en la síntesis que parte del principio, de la ley o de la regla. Es decir, de la generalización para aplicarla a los casos particulares, en sí del todo a las partes.

Para hacer más eficaz y fácil la labor educativa, es necesario que estos procedimientos sean utilizados por parte del educador en forma combinada (inductivo-deductivo) según el área de conocimiento y de las condiciones de las condiciones del material disponible y el grado de participación activa de los alumnos en la clase.

En la situación problemática planteada es evidente que el método o procedimiento a seguir es inductivo. Ya que partiendo de hechos concretos, de la manipulación de objetos, de la comparación de casos al esclarecer sus conflictos internos, el alumno conseguirá la abstracción del concepto matemático planteado.

Esto también se basa en la aplicación de la vieja máxima "de lo concreto a lo abstracto". Esto es que, previamente a la precisión y abstracción de los conocimientos y de su designación mediante símbolos es necesario que el niño opera, practica mentalmente con situaciones y objetos; persiguiendo propósitos personales e interesantes.

Así tenemos por ejemplo: el caso de: $5+4=9$ siendo esto un planteamiento abstracto, lo concreto sería 5 cánicas de Juan y le juntamos

4 cànicas de Pedro tendrìamos en total 9 cànicas, otro ejemplo: serìa $2 \times 5 = 10$ tèrmino abstracto, lo concreto serìa 2 cajas de l`apices que tienen 5 lapices cada caja nos darìa una igualdad de 10 lapices, etc.

Nuestros abuelos empezaban la aritmètica por lo abstracto y la acababan por lo concreto, aprendìan primero la regla y luego ejecutaban la operaciòn. Nosotros los maestros tenemos la responsabilidad de que este proceso no se siga realizando de esta manera; si no que tenemos que hacer con nuestros alumnos recorran el mismo camino pero en sentido inverso, empezando por el ejemplo pr`actico para llegar al fin, a la regla, ascendiendo de lo concreto a lo abstracto.

El material did`actico es uno de los principales recursos que utiliza el maestro, estos son los que unen la realidad con las palabras pero, hay que tener en cuenta que estos materiales nunca deben sustituir a la realidad. Por lo tanto el material did`actico es una necesidad, ya que puede apoyar lo que se esta dando a trav`es de la exposiciòn did`actica . Su caracteristica primordial es que debe de estar adecuada a la clase y adem`as debe ser f`acil de manejo. Los materiales did`acticos se clasifican en: "material permanente de trabajo: pizarròn, gis, borrador, cuadernos, reglas, franelogr`afos y proyectores.

Material informativo: Mapas, Libros, Diccionarios, Enciclopedias, Revistas, Discos, Filmes y Ficheros.

Material ilustrativo Audiovisuales: Esquemas, Cuadros Sinòpticos, Dibujos, Carteles, Grabadoras, Discos y Proyectoros.

Material experimental: Aparatos y Materiales variados que se presten para la realizaciòn de experimentos en general".

El material que se utiliza en matemàticas debe ser sencillo, claros y accesibles para el alumno, ademàs lo suficiente atractivos. De todos ellos se toman los mäs adecuados a la realidad econòmica y social del alumno.

Las tènicas de trabajo grupal o tènicas grupales son maneras o procedimientos para organizar y desarrollar la actividad del grupo.

"Las tènicas grupales constituyen procedimientos científicamente probadas en la experiencia"(14). Cabe aclarar que no todas las tènicas grupales se pueden aplicar en la escuela de educaciòn primaria y mucho menos en matemàticas, por lo que su aplicaciòn debe adaptarse al grado de aprendizaje del alumno, comprendiendo que su aplicaciòn no se hace de la manera rìgida en que esta se harìa en su ejecuciòn normal.

De las tènicas que considero aplicables en matemàticas son las siguientes:

Tècnica de la lluvia de ideas; esta permite la libre presentaciòn de ideas sin restricciones, con la finalidad de producir una idea original o soluciones nuevas.

(14) Ferrin, Maria Rita. Progreso S. A. Mèxico. 1975 p.55

El objetivo de esta tècnica es desarrollar la imaginaciòn creadora, fomentar el juicio crítico sobre algunos problemas, promover la búsqueda de nueva soluciòn, facilitar la participaciòn de todos los alumnos con originalidad, establecer la comunicaciòn entre maestro - alumno.

Tècnica de los corrillos; son pequeños grupos desde dos alumnos hasta ocho, estos discuten durante un tiempo determinado sobre un tema o la resoluciòn de algùn problema, hasta llegar a las conclusiones o resultados.

Esta tècnica favorece el dialogo entre los compaÑeros, así como la ayuda entre ellos mismos fomenta el trabajo en grupo y hace que el alumno se sienta responsable de su propio aprendizaje.

Tècnica del foro: consiste en un grupo que en su totalidad discute sobre un problema, conducido por el maestro. Su objetivo es que permite la libre expresiòn de ideas y opiniòn a todos los integrantes de un grupo.

Ahora bien un grupo dentro del campo de la didàctica es considerado como un nùmero de personas que interactúan frente a frente.

"Un grupo es aquel en el cual todos los miembros interaccionan directamente, cara a cara son concientes de la existencia de un grupo y de su pertenencia a el y de la presencia de los miembros. Los miembros se hayan ligados por lazos emocionales, càlidos íntimos y personales; poseen una solidaridad inconciente basada màs en los sentimientos que el càlculo".(15)

(15) Beal Bohlea y Raudabang, Conducciòn y Acciòn Dinàmica del Grupo, Kapeluzz Mèxico 1964, p.132.

La eleccióndel mètodode los recursos didàcticos que se deben de utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje, recae en la responsabilidad profesional de educador, ya que èl debe de estar conciente de cuales ofrecen mejores resultados.

De no hacerlo así se sobrepondría la irresponsabilidad por ignorar de que modo debería conducir el educando.

CAPITULO III

METODOLOGIA

En todo trabajo formal se hace necesaria una planeación asegurándose así el logro de los objetivos propuestos.

Por tal razón y con la finalidad de ordenar este trabajo, fue necesario recurrir a la metodología adecuada para realizar las indagaciones pertinentes al caso. Donde la investigación bibliográfica o documental juega un papel de suma importancia, ya que por medio de ella se sustenta la fundamentación teórica de la problemática señalada con anterioridad, puesto que la investigación bibliográfica o documental; el documento puede ser un libro, parte de un texto, un artículo o una parte de ese artículo aceptándose como documento cualquier comunicación escrita o grabada .

"La investigación bibliográfica o documental es básica para la elección de una buena bibliografía de consulta"(16)

Esta técnica de investigación me fuè de máxima utilidad para poder elegir la bibliografía adecuada para apoyar la veracidad de los conceptos en esta propuesta.

La investigación de campo cuenta además de la observación con todas las posibilidades que ofrece la encuesta a través del cuestionario y la entrevista.

(16) Guillermo Brion, Mario, Métodos y Técnicas de investigación México Trillas 1989 p.12.

A) El cuestionario según el propósito que se busque podría referirse a hechos, o aptitudes o a opiniones; para su elaboración tenemos que observar los siguientes pasos:

- 1ª Determinar que tipo de preguntas se va a usar; directa o indirecta.
- 2ª Cuidar el vocabulario para que este sea adecuado al grupo social al que se va a dirigir el cuestionario.
- 3ª Ir de asuntos generales a particulares.
- 4ª Determinar el número de preguntas.

Como consecuencia de la aplicación de esta forma de encuesta y mediante la concentración de datos pude darme cuenta de la problemática expuesta.

B) La entrevista: Se considera que es la forma más fácil pues tanto el entrevistado como el entrevistador no la encuentra molesta, también podría afirmarse que a la gente le gusta esta clase de encuesta.

Mediante esta técnica se afirmó los datos obtenidos en el cuestionario donde se dio una combinación entre ambas.

El objetivo que se señaló para el estudio fue detectar que tanto comprendían los niños del tercer grado de educación primaria el valor de posición de los números. Con base en dicho objetivo se entrevistó a un grupo de 35 niños del tercer grado.

El grupo entrevistado estuvo conformado por niños de ambos sexos, provenientes del medio rural y de una posición económica baja, con calificaciones escolares de 6 a 10 y que sabían escribir cantidades de 4 dígitos.

-- Para dicho estudio se definió el valor posicional de los números como: Noción de que cada cifra según su posición tiene un valor peculiar, es decir que da idea de que las cifras con que se expresa un número a representar de diferentes agrupamientos de los cuales deriva su valor. A este respecto se pretendió saber si los niños perciben ese valor de "agrupamiento" que representan las cifras dentro de nuestro sistema de numeración.

-- Para conocer la comprensión global que acerca del valor posicional de los números tienen los niños se diseñó la siguiente tarea para investigar dicho problema; se le pidió al niño que escribiera los siguientes números: 3 4 6, 2 3 4 6. Posteriormente se le hicieron una serie de preguntas elaboradas para investigar sobre el valor posicional de los números. Utilizando como material de apoyo unas tarjetas con los números señalados anteriormente.

Las preguntas son las siguientes.

1ª ¿Qué número vale más? 346 ó 2346

2ª ¿Qué valor tienen este o este?

| |

2768

3ª Señala cual número ocupa el lugar de las decenas 346

La informaciòn recogida permitiò afirmar que el concepto del valor de posiciòn no la maneja, sino simplemente se guian por la idea de longitud, es decir por nùmero de cifras.

Asì la mayoría de los niños ofrecieron las siguientes respuestas:

- 346 es menor porque es màs chico.
- 2346 es el màs grande, porque es màs, porque tiene màs nùmeros
- El 2346 porque es una cifra màs grande. Porque si tengo 346 canicas y otro niño tiene 2346, èl tiene mayoría de cànicas.

El siguiente caso es ilustrativo del conflicto entre la posiciòn y el valor numèrico.

- Cuando se le pregunta sobre el valor del 7 y el 8, la mayoría contesta precisamente eso que vale 7 y respectivamente 8.

La reafirmaciòn de lo anterior se dio al momento de señalar el nùmero que ocupa el lugar de las decenas, ya que para señalarlo lo hacian sin tener una idea fija; es decir demostraban inseguridad.

Un ejemplo de los poquisimos casos que llegaron a la soluciòn correcta en esta tarea son los siguientes:

- Es mayor 2346, porque hay dos mil y el otro tienen de a cien.
- El 2346 es mayor porque tienen dos mil y el 346 solo tienen trescientos.

Respuestas como estas fueron un total de 11 representando un 31%.

De los treinta y cinco entrevistados solamente tres lograron manejar el indicador posición de las cifras de la cantidad propuesta alcanzando un 8%.

-Su valor es 700 porque esta al lado del 78.

-Vale 8 porque luego sigue 60.

Por lo consiguiente el valor posicional de los números, no es comprendido por los niños del 3er grado. Así la variable fundamental que ellos manejan, para saber si un número es mayor o menor, o menor que otro es el número de cifras que lo representan (longitud de la presentación numérica) y no los principios matemáticos que están atrás del sistema decimal.

Con la información recogida y los resultados expuestos se integrò como primera instancia un documento preliminar: el cual me daba la alternativa para acreditar la asignatura de "LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA III" dicho documento se hizo como especie de ensayo, ya que en el se incluyeron las primeras investigaciones tanto bibliográficas como de campo. Documento básico, ya que en el se planteò el derrotero a seguir. El cual sería en la elaboración de una propuesta formal. Para ello fue necesario replantear el problema y revisar la metodología a seguir en la cual se retomò la metodología de investigación documental o bibliográfica.

Por tanto fue necesario recurrir a la investigación en libros, folletos, tratados, etc., que incluyeran algo sobre la problemática planteada "el valor de los números", con el cual se formaron fichas que sustentaron la fundamentación teórica de este trabajo.

Así mismo confirma los comentarios de compañeros universitarios y asesores que encuadrándola desde sus perspectivas reales; puesto que la literatura específica sobre el valor posicional de los números es muy escabrosa, situación que no provocó el desinterés de su abordaje.

En la conceptualización del método didáctico, la investigación documental es sustancialmente económica desde la densidad de publicaciones que existen; por lo que se antojó pertinente escoger la más relevante para argumentar una didáctica activa en la que su foco de atención sean los intereses del niño. Es decir que ofrezca las bases para hacer del alumno un agente participativo en la construcción de sus conocimientos; por lo que se buscó una pedagogía activa en la que involucra tanto alumnos como docentes, tarea que se antoja más difícil en el área de matemáticas en la que regularmente al alumno se le considera un órgano receptivo que aprende y repite procedimientos. Pero sin embargo, si se intenta la situación en que el profesor proponga problemas reales en la que invite a la búsqueda de las soluciones utilizando los materiales que tenga a mano, para luego esquematizar y posteriormente conceptualizar. En esta posición el profesor concibe el proceso enseñanza-aprendizaje, como el logro de la comprensión, la valorización y asimilación

interna por parte del alumno. Lo que implica que el docente debe buscar los mecanismos para despertar el interés del alumno haciendo una clase, más participativa, analítica y crítica.

En lo que deriva que es de suma importancia saber y conocer que método debe seleccionar; ya que el método que el profesor utilice dependerá que se alcance un auténtico aprendizaje por parte del alumno, así como el grado de participación que tenga en clase los mismos.

En el proceso operatorio de la propuesta se propone una serie de actividades que integran la parte medular de este trabajo.

Pues el objetivo primordial de la Universidad Pedagógica Nacional, es crear profesionistas que manejen elementos teóricos incorporándolos a la práctica real; exigiéndole un conocimiento pleno de la problemática y una visión realista del contexto de la situación educativa.

Siendo su meta primordial combatir el practisismo y el empirismo, el ritualismo y la reiterada repetición de actos mecanistas que se releven inútiles y vamos para alcanzar los objetivos que forman la educación moderna.

CAPITULO IV

OPERACIONALIZACION

En este capítulo recae la importancia máxima del presente trabajo teniendo en su contenido algunas alternativas para abordar la temática del valor posicional de los números en el tercer grado de educación primaria.

Teniendo como base el enfoque psicogénético que considera, la inteligencia como la efectividad y el conocimiento se construyen progresivamente a partir de las acciones que el niño desarrolla sobre los objetos de su realidad.

Fundamentalmente en una didáctica que le presente al alumno las cosas, los hechos, la realidad tal como aparecen en su medio; es decir partiendo de hechos concretos, por lo consiguiente la operacionalidad de la propuesta seguirá tres fases, en la primera se le presentan al alumno hechos concretos (manipulación de objetos), en la segunda fase se da la esquematización (dibujo de objetos) o representación gráfica y como última, se le presenta el signo o la simbolización; (hecho concreto=HC representación gráfica=RG representación simbólica=RS).

HC _____ RG _____ RS

Considerando que las características de cualquier sistema de numeración posicionalmente valorado, da la idea de agrupamiento y el uso de un símbolo en determinada posición dentro de un numeral para representar el número de grupos de cierto tamaño, correspondiente a tal posición. Así

posició. Así cuando la base es diez, los grupos representan unidades, decenas, centenas, millares, etc.,

También sabemos que usando una base y la idea del valor de posición, es posible escribir cualquier cantidad; nuestro sistema es decimal, por lo que utilizamos diez símbolos básicos que son: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 y con ellos no hay límite para el tamaño de los números que se quieran representar.

Apoyado en lo anterior y con los propósitos del área de matemáticas dados en el programa del tercer grado, así como los contenidos que propiciaron el abordaje de la situación problemática planteada.

Siendo los contenidos considerados para tal efecto los siguientes:

- Relación de orden y equivalencia entre unidad, decenas, centenas, y unidad de millar.
- Relación de orden entre centenas.
- Noción de millar.
- Construcción de la serie de números naturales hasta 10 000 utilizando centenas (100, 200, 300, etc.)

Con todo esto se integro una serie de actividades pretendiendo con ello facilitarle al alumno la idea del valor posicional de los números.

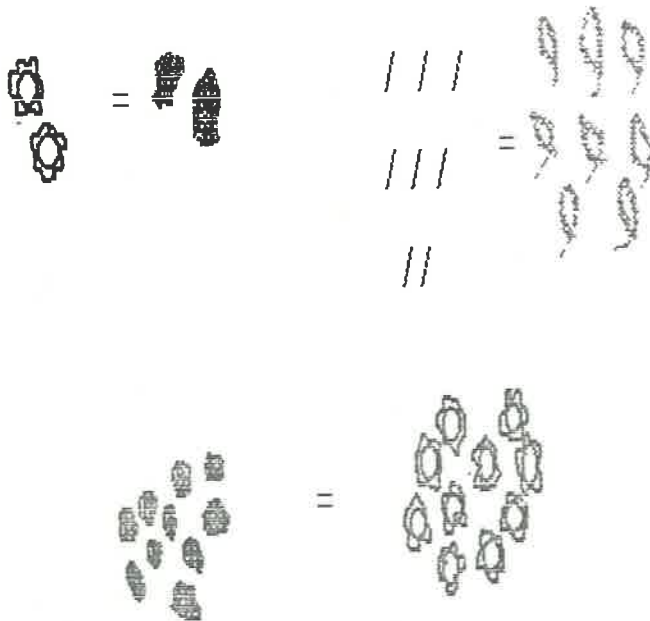
Por consiguiente para fijar la relación de orden equivalencia entre unidades, decenas y centenas el camino a seguir es el siguiente:

- primeramente los niños deben recolectar objetos que puedan manejar fácilmente de preferencia desechables como: corcholatas, palitos, piedras, etc.
- Fuera del salón los niños forman grupos de unidades, decenas, centenas.
- Juegan a las equivalencias formando grupos iguales de diversos objetos.

Ejemplo:

2 corcholatas = 2 piedritas, 8 palitos = 8 hojas
 10 piedritas = 10 corcholatas 20 hojas = 20 palitos

- Dentro del salón de clase se les pide a los niños que dibujen las equivalencias realizadas.



- Realizando los dibujos, se les indica que se debe colocar el numeral que le corresponde; recalcando los términos unidad, decenas, centena

XXX	&&&	***
XXX	&&&	***
XXX	&&&	***
X	&	*
Unidades _____	Unidades _____	Unidades _____
Decenas _____	Decenas _____	Decenas _____

*****	&&&&&	XXXXXX
*****	&&&&&	XXXXXX
*****	&&&&&	XXXXXX
*****	&&&&&	XXXXXX
Unidades _____	Unidades _____	Unidades _____
Decenas _____	Decenas _____	Decenas _____

XXXXXXXXXXXXXXXX	&&&&&&&&&&
XXXXXXXXXXXXXXXX	&&&&&&&&&&
XXXXXXXXXXXXXXXX	&&&&&&&&&&
XXXXXXXXXXXXXXXX	&&&&&&&&&&
XXX	&&&
Unidades _____	Unidades _____
Decenas _____	Decenas _____

Al presentarle el orden de los 9 primeros dígitos los cuales representan unidades se les hace de manera vertical; es decir hacia abajo.

- 1ª Una Unidad
- 2ª Dos Unidades
- 3ª Tres Unidades
- 4ª Cuatro Unidades
- 5ª Cinco Unidades
- 6ª Seis Unidades
- 7ª Siete Unidades
- 8ª Ocho Unidades
- 9ª Nueve Unidades

Dado el ordenamiento de las unidades se procede al de las decenas, esto se comienza con el numeral 10.

Para su construcción se coloca el cero debajo del nueve y el número uno a su derecha, separándola con una línea vertical para remarcar el lugar que ocupan, señalando que el número formado representa una decena, cero unidades; el siguiente una decena una unidad y así sucesivamente se seguirá construyendo las cantidades subsecuentes cosa que realiza el niño al deducir el procedimiento.

DECENAS	UNIDADES	
1	0	= Una decena, cero unidad =10
1	1	= Una decena, una unidad =11
1	2	= Una decena, dos unidades =12
etc,etc.		

Y así sucesivamente hasta llegar al 99.

Lo que se pretende al colocar los números en forma vertical es que el niño comprenda que con diez símbolos se pueden formar más números, con solamente repetirlos, logrando que el niño sienta que participa en la construcción de las nuevas cantidades.

Para armar la serie de las centenas se es necesario recordarle el procedimiento que se siguió para la construcción del número diez; en este caso el número a formar es el cien. Procediendo a colocar el cero primeramente debajo del número nueve en el lugar de las unidades; continuando con la colocación del siguiente cero en el lugar que ocupan las decenas y el número uno en el nuevo espacio; el lugar de las centenas.

CENTENA	DECENA	UNIDAD	
	9	1	
	9	2	
	9	3	
	9	4	
	9	5	
	9	6	
	9	7	
	9	8	
	9	9	
1	0	0	= 100
1	1	1	= 111

100139

Recalcando que el nombre de "cien" provienen precisamente de: centena; en este caso indica una centena, cero decenas, cero unidad.

1 0 0

CENTENA DECENA UNIDAD = 100

Como ya se manejò los espacios de unidad y decena; la construcción de números con 3 dígitos le son más fácil, fijandose en el modelo propuesto anteriormente. La serie siguiente las forma deduciendo el procedimiento por medio de la observación de los modelos dados.

CENTENA	DECENA	UNIDAD	
1	0	1	= 101
1	0	2	= 102
.	.	.	.
.	.	.	.
1	9	9	= 199
2	0	0	= 200
3	0	0	= 300
4	0	0	= 400
5	0	0	= 500
6	0	0	= 600
7	0	0	= 700
8	0	0	= 800
9	0	0	= 900

En la fijación de la noción de millar y la relación de equivalencia entre centena y unidad de millar se procedió siguiendo los mismos pasos que se utilizaron al hacer equivalencia entre unidades, decenas y centenas; es decir que se invita a los alumnos a integrarse por equipo para salir al patio de la escuela y hacer agrupaciones con los materiales que se tengan a mano (corcholatas, palitos, piedras, etc.). Realizando los conjuntos necesarios hasta formar millares y proceder a jugar a las equivalencias de centenas y millares. Obteniendo con esto una visión más amplia del conocimiento de cantidad.

Como las agrupaciones son grandes, para su representación gráfica se le pide a los niños que se hagan dibujos por equipo.

El procedimiento para representar millares es el mismo que se propuso en la construcción de centenas, decenas; en este caso se agrega un dígito más que ocupa un lugar a la izquierda.

MILLAR	CENTENA	DECENA	UNIDAD	
	9	9	9	= 999
1	0	0	0	=1 000
2	0	0	0	=2 000
3	0	0	0	=3 000
4	0	0	0	=4 000
5	0	0	0	=5 000

6	0	0	0	=6 000
7	0	0	0	=7 000
8	0	0	0	=8 000
9	0	0	0	=9 000

Con las bases anteriores pueden representar cantidades más complicadas y para descifrar su nombre se guían por el lugar que ocupan los dígitos en el sistema propuesto.

Así se dará cuenta que entre más dígitos tenga un número representa una cantidad más grande.

Para su reafirmación se sugiere que los alumnos participen en el juego titulado "haciendo números"; en la que ellos colocarán los dígitos y tratarán de acertar su nombre ejemplo: formar en el cuadro las cantidades 124, 1234, y escribe como se leen.

MILLAR	CENTENA	DECENA	UNIDAD
	1	2	4
1	2	3	4

Se lee : _____

Se lee : _____

Otro de los ejercicios de reafirmación o evaluación sería el de darle cantidades y ellos colocarlos en lugares que les corresponde ejemplo: 200,10, 4326, 2, etc.

MILLAR	CENTENA	DECENA	UNIDAD
	2	8	8
		1	8
4	3	2	6
			2

La evaluación de las actividades propuestas se realizó de manera continua; es decir, que se dan durante el proceso de la clase, siendo esta a través de preguntas y algunos ejercicios que sirven de reafirmación al tema.

Teniendo como punto de referencia para que el maestro tenga una visión más amplia para apreciar los resultados alcanzados.

CONCLUSIONES

La educación involucra a todos los sectores de la sociedad donde la familia juega uno de los papeles más importantes por ser la base de esta, pero la responsabilidad mayor de educar recae en la escuela.

En la escuela de educación primaria los maestros tienen que tratar todas las áreas del conocimiento en la que deben poner toda su experiencia y preparación para que los alumnos tengan una mayor participación en la construcción de su propia cultura.

Para trabajar en el aula cualquier concepto matemático es necesario conocerlo, dominarlo, saber en qué consiste, preguntarnos qué piensan los niños sobre dicho concepto, para que a partir de ellos plantearle situaciones que le faciliten su comprensión.

El concepto de valor de posición de los números no ha sido tratado adecuadamente, dada la poca importancia que el maestro le da; quizá el desconocimiento que el docente tiene sobre el.

Tanto la enseñanza como el aprendizaje son factores interdependientes dentro del proceso educativo, ya que existe una influencia recíproca entre ambos, pues el tipo de enseñanza dependerá del aprendizaje que se persiga.

En matemàtiques mès que en ninguna otra ciencia el niño necesita el soporte de lo concreto, de lo manual debe elaborar las ideas, con las imagenes su esquematizaciòn y con la ayuda de las anteriores la simbolizaciòn.

Para que los conocimientos sean adquiridos, elaborados y fijados, es necesario que el mètodo y procedimientos de aprendizaje tengan en cuenta los intereses del niño que solo se despiertan cuando entran en contacto con las cosas y actividades que satisfagan sus necesidades naturales.

El sistema de numeraciòn posicional de base diez, es una creaciòn intelectual de la humanidad de màxima utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas.

La naturalidad y familiaridad con que utilizamos las cifras hace que tengamos la sensaciòn de que estas son como un patrimonio hereditario de la especie humana. Sin embargo, son una gran invenciòn que no aparecieron bruscamente, ni han surgido del esfuerzo aislado de un genio inventor, sino que tiene un origen y una historia.

Juntamente con el descubrimiento del principio de posiciòn y el cero, ha constituido sin duda alguna etapa fundamental en la evolucion de las matemàticas, de la ciencia y de las tècnicas modernas.

La importancia del método científico esta contenido en el logro de lo que se propone a través de la aplicación de sus pasos en el descubrimiento de la verdad, aplicado en la enseñanza-aprendizaje por medio de la inducción y la deducción.

Método didáctico: Es la organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos.

Las matemáticas como ciencia abstracta es conveniente en su enseñanza, adaptarle los procedimientos del método didáctico que en su momento de aplicación reciben el título de métodos, por lo que se puede hablar de un método inductivo y un método de deductivo.

Todo trabajo de investigación necesita de una fuente de información, de la calidad de ella dependerá su valor, dentro de las cuales tenemos: la técnica de investigación documental o bibliográfica y la de campo apoyada en la entrevista y la encuesta.

Es no solamente conveniente sino indispensable que los maestros de los primeros grados de educación primaria reafirmen el aprendizaje de los números mediante la colocación de ellos de manera vertical relacionandola con el orden establecido en la manera tradicional, es decir en forma horizontal.

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

Seña de màxima utilidad que los libros de textos se incluyera la formaciòn de los nùmeros de manera vertical; ya que estos facilitarían màs adelante la compresiòn del valor posicional de los nùmeros.

BIBLIOGRAFIA

- Antologia UPN, Op Cit, Matemàtiques en la Escuela I, UPN Mèxico 1988.
- Antologia UPN, Op Cit, Matemàtiques en la Escuela II, UPN Mèxico 1988.
- Antologia UPN, Op Cit, Matemàtiques en la Escuela III, UPN Mèxico 1988.
- Apèndice UPN, Op Cit, Matemàtiques en la Escuela ,UPN Mèxico 1988.
- A. Carrillo, A. Carlos, Artículos Pedagògicos, Instituto Fed. Cap. del Mag. Mèxico 1964.
- Berone Roberto, Luis, El Mundo de las Matemàticas, Buenos Aires, Oceàno 1977.
- Beal Bohlea y Raudabang, Conducciòn y Acciòn, Dinàmica del Grupo, Mèxico, Kapeluzz 1964.
- Brion Guillermo, Mario, Mètodos y Tècnicas de Investigaciòn Mèxico, Trillas 1989.
- Ferrim, Maria Rita, Mèxico, Progreso S.A., 1973.
- Guille de Rezzano, Clotilde, Didàctica Especial, Buenos Aires, Kapeluzz, 1966.
- Lòpez Garcia, Raul y Pèrez Cenicerus Jorge, Matemàticas Individualizadas. Mèxico, Limusa 1986.
- Manual de Didàctica de las Matemàticas, Mèxico UNAM 1972.
- Nervi, Juan Ricardo, Didàctica Normativa y pràctica docente, Mèxico, Progreso S.A. 1975.
- Villalpando, Josè Manuel, Didàctica, Mèxico, Porrúa 1970.