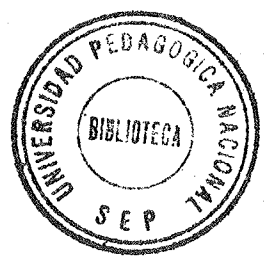




SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 191

Consideraciones sobre la enseñanza de las  
Matemáticas en la Educación Primaria



EVA LOPEZ QUINTERO

Monterrey, N. L., 1989

  
UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA  
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 191

Consideraciones sobre la enseñanza de las  
Matemáticas en la Educación Primaria

EVA LOPEZ QUINTERO

Tesina presentada para obtener el Título de  
Licenciada en Educación Básica

Monterrey, N. L., 1989.

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Monterrey, N.L., a 18 de Julio de 1989.

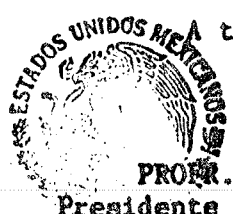
**C. PROFR.(A)**

**EVA LOPEZ QUINTERO  
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: "CONSIDERACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE  
LAS MATEMATICAS EN LA EDUCACION PRIMARIA" - - - - -

opción TESINA, modalidad ENSAYO - - -  
a propuesta del asesor C. Profr.(a) PERLA AURORA TREVIÑO  
LOPEZ , 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.



A t e n t a m e n t o ,  
**PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO**  
Presidente de la Comisión de Titulación  
de la Unidad 191 Monterrey

UNIVERSIDAD PSICOLÓGICA NACIONAL  
UNIDAD SEAD  
191 MONTERREY

mrpt'

A mis padres Gerónimo López  
y Mariana Quintero de López.

A mi esposo y compañeros, --  
que con su estímulo y motivaci  
ción me ayudaron a continuar  
y esforzarme en mis estudios.

A mis asesores por su valio-  
sa ayuda y gran experiencia,  
que me ayudaron a culminar -  
mis estudios.

## INDICE

Pág.

DICTAMEN

DEDICATORIA

I. INTRODUCCION	1
II. IMPORTANCIA DE LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA	3
III. ENFOQUE ACTUAL DE LA EDUCACION	5
IV. TEORIA DEL APRENDIZAJE DE JEAN PIAGET	8
A. Etapas del desarrollo de Inteligencia	8
B. Problemas psicopedagógicos en la enseñanza de las Matemáticas	11
V. NOTAS HISTORICAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS	14
VI. ¿QUE MATEMATICAS DEBEMOS DE ENSEÑAR?	16
VII. METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARITMETICA Y LA GEOMETRIA	20
A. Método de enseñanza y aprendizaje de la aritmética	20
B. Métodos descriptico y constructivo en la enseñanza de la geometría	23
C. Los ficheros autocorrectivos	26
VIII. EVALUACION DE LAS MATEMATICAS	28
A. Generalidades de la evaluación	28
B. Tipos de pruebas	30
C. Evaluación en el área de Matemáticas	31
IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	35
BIBLIOGRAFIA	

## I. INTRODUCCION

En la escuela primaria el aprendizaje se imparte a través de --  
ocho áreas: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias  
Sociales, Educación Física, Educación Tecnológica, Educación Ar  
tística y Educación para la Salud. Todas estas áreas son impor  
tantes y necesarias para lograr los objetivos generales, que --  
coadyuvan a la formación armónica e integral de todas las facul  
tades del niño.

El presente trabajo se ocupa de explicar algunos aspectos de --  
las Matemáticas. Trata de explicar algunas dificultades que --  
pueden presentarse en el proceso enseñanza-aprendizaje en el --  
área de Matemáticas de la escuela primaria.

En la experiencia adquirida en la práctica docente he podido --  
constatar que algunos alumnos tienen un rechazo por las matemá  
ticas considerándolas difícil y hasta desagradable. Esto puede  
deberse en parte a la dificultad que tiene el maestro para ense  
ñar estos conocimientos y el alumno para asimilarlos.

El orden que se sigue en el ensayo es el siguiente: después de  
hablar de la importancia de las matemáticas, se trata de funda  
mentar el tema tanto Pedagógico como Psicológicamente. Ensegui  
da se presentan algunos estudios Psicopedagógicos y algunos an  
tecedentes de la enseñanza de las matemáticas. Los capítulos  
que tratan de algunos problemas en relación a la enseñanza de --  
las matemáticas y el desarrollo de algunos puntos son: los que

se relacionan con los problemas Psicopedagógicos, las matemáticas que debemos de enseñar, los métodos y los procedimientos para enseñar la aritmética y la geometría y algunos aspectos sobre la evaluación de las matemáticas.

Se siguieron los lineamientos señalados para los trabajos de tipo documental las fichas bibliográficas y de trabajo (comentario, síntesis, resumen), facilitaron la elaboración y presentación del ensayo. Se consultaron algunos libros y se enriqueció el trabajo con los conocimientos derivados de la propia práctica docente.

Los métodos seguidos en el trabajo fueron el deductivo y analítico-sintético.

## II. IMPORTANCIA DE LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

En la vida del hombre la matemática es de gran importancia. En toda actividad humana se puede encontrar alguna aplicación de conocimientos matemáticos. Por ejemplo que niño cuenta sus juguetes, el ama de casa que calcula sus gastos o trata de acomodar sus muebles en cierto espacio disponible, el campesino que mide su terreno, utilizan conceptos matemáticos.

En la mayoría de los procesos tecnológicos e industriales se utilizan modelos, se hacen cálculos y mediciones o sea que se emplean diversas aplicaciones matemáticas.

La matemática es una de las ocho áreas fundamentales que componen el programa de educación primaria.

Se entiende por educación primaria, la que reciben los alumnos que entran a la escuela a los seis años y terminan a los doce años de edad, por lo general. El estudio de sus programas y su metodología es importante por ser prácticamente obligatoria en todo el país.

Las matemáticas son indispensable en la formación de los niños, ya que son una herramienta útil en la vida diaria y además permiten el desarrollo de la inteligencia.

Para el maestro, la enseñanza de la matemática representa uno de los principales problemas dentro de su labor docente, por lo



que dedica gran parte de su tiempo. Continuamente está buscando la forma de poder transmitir sus conocimientos de la manera más adecuada.

El aprendizaje de las matemáticas contribuye a desarrollar en el niño la capacidad de abstracción y generalización, por otra parte proporciona un conjunto de conocimientos y habilidades útiles, para resolver problemas prácticos.

La enseñanza de las matemáticas contempla el aspecto informativo que consiste en dar los elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria; y el aspecto formativo, ya que enseña a pensar, fomenta el espíritu crítico y ejercitar el razonamiento lógico.

El niño de primaria debe comprender que las matemáticas le son útiles y necesarias tanto por la aplicación que pueden tener, como por la formación intelectual que le brindan.

### III. ENFOQUE ACTUAL DE LA EDUCACION

Según la concepción moderna de la educación, el proceso de enseñanza-aprendizaje obedece a dos motivos: por un lado un cambio en la conducta, para que el alumno pueda superar deficiencias o atender a las aspiraciones que surgen como consecuencia de la creciente problemática social, y por otro la necesidad de tomar en cuenta los nuevos conocimientos que se han alcanzado acerca del proceso de aprendizaje. Esta enseñanza debe corresponder a las exigencias de una época en función de los nuevos objetivos del hombre en sociedad, así como de los nuevos conocimientos -- que se tengan del propio hombre. La moderna enseñanza coloca -- al educando en contacto con la realidad, puesto que será en -- ella donde tendrá que subsistir y actuar.

El educador deberá orientar el aprendizaje tomando en cuenta -- las experiencias del educando, a fin de que él "aprenda a aprender por sí mismo". El conocimiento debe ser elaborado por el -- propio educando. Los métodos y técnicas de enseñanza deben -- acentuar su actividad. Durante su labor el educador debe hacer que el educando piense y debe orientarlo a la reflexión.

"Uno de los objetivos de la enseñanza renovada es el de desenvolver el espíritu crítico del educando, ya que éste es el único instrumento capaz de protegerlo con relación al volumen e intensidad de la propaganda ideológica y comercial que avasalla -- a la sociedad" (1)

---

(1) Imideo G. Nerici. Hacia una Didáctica General Dinámica. Argentina, Ed. Kapelusz, 1973, p. 63

En la enseñanza moderna el educador tiene la función de orientar. Lo ideal es que todo educador sea también orientador, dispuesto al diálogo con sus alumnos.

El educador debe enseñar de manera que lo aprendido en el salón de clases tenga aplicación en las situaciones de la vida diaria fuera y dentro de la escuela. En la enseñanza moderna el educando debe actuar, participar, y ser diligente y responsable.

La enseñanza actual requiere de procedimientos de enseñanza activos, que inciten y obliguen al educando a llevar a cabo tareas escolares; en lugar de obtener en actitud pasiva, de mera imitación copia de lo ya hecho.

A continuación veremos las ideas presentadas por Comenius y Pestalozzi sobre la enseñanza activa.

Comenius sostenía que en la enseñanza se debían distinguir diferentes extractos según la edad de los educandos. A cada uno de éstos señalaba un determinado programa de instrucción, de tal modo que lo aprendido hoy, refuerce lo que aprendió ayer y prepare para lo que se aprenderá mañana. Esta misma metodología en la actualidad se aplica al dosificarse la enseñanza por ciclos.

Para Comenius el conocimiento debe, necesariamente, empezar a través de los sentidos, ya que no puede ser objeto de comprensión si no ha sido primero objeto de sensación. Para él la en-

señanza no debe empezar con una exposición verbal de las cosas, sino con una breve observación real de ella; y solamente cuando ésta observación de las cosas haya sido hecha, la palabra podrá intervenir para explicarla con eficacia.

Pestalozzi sostiene que las descripciones deben preceder a las definiciones, y que no necesariamente se puede definir todo lo que se comprende. Insistía en la constante actividad por parte del alumno y aclaró el concepto de intuición como construcción.

Los principios sustentados por Comenius y Pestalozzi se basan - alrededor de la idea de una escuela activa, que se apoya en el método de enseñanza por ciclos y el método inductivo-constructivo respectivamente.

Montessori y Decroly se inspiran en Pestalozzi. En el método - Montessori no hay percepción pasiva de una imagen, hay construcción, se opera. Es un método activo-sintético porque es constructivo; de los elementos se pasa al conjunto, a lo global.

El método Decroly es activo-analítico, en él la mente del niño no es atraída por el detalle del elemento, de la unidad; pero - sí de una vista de conjunto, del todo.

#### IV. TEORIA DEL APRENDIZAJE DE JEAN PIAGET

##### A. Etapas del desarrollo de Inteligencia

Para fundamentar psicológica el trabajo, presente a continuación las etapas del desarrollo de la inteligencia.

Los estudios realizados por el gran psicólogo Ginebrino Jean Piaget, nos permitirán tener conocimiento acerca del desarrollo mental del niño y nos proporcionarán algunas bases científicas que necesitaremos para nuestro trabajo.

Piaget sostiene que la inteligencia es un proceso evolutivo que se puede dividir en partes que él llama períodos, que a su vez se subdivide en estadios. Considera que el hombre al nacer no tiene conciencia de su yo ni de lo que lo rodea, sino que por medio del desarrollo de su inteligencia el niño llega poco a poco a conocer, a entender en mundo y adaptación en el medio.

"El principio de la mente humana es pues, su capacidad de transformación activa y el aprovechamiento organizado de la existencia". (2) Piaget considera que la mente humana está en una continua construcción y no está acumulando estructuras ya hechas.

---

(2) Oscar V. Oñativia. Método Integral para el Aprendizaje de la Matemáticas. México, Ed. Guadalupe, 1983, p. 14

Piaget formula los períodos y etapas del desarrollo, tomando en cuenta los cambios que sufre el comportamiento, para poder adaptarse al medio.

Los períodos en que se divide el desarrollo de la inteligencia según Jean Piaget son. El primero período llamado sensorio+motor, que comprende los dos primeros años de vida. El segundo - de representaciones preparatorias o subperíodos II-A, comprende desde los dos hasta los siete u ocho años, aquí aparece la función simbólica. El tercer período es el pensamiento lógico racional, comprende de los ocho a los once o doce años; en éste - período se elaboraran las erestructuras lógicas-matemáticas, - - aplicadas a situaciones concretas llamado período o subperíodo II-B, de las operaciones concretas. Por último el período de - las operaciones formales, se llama así por que surge en él el - pensamiento proporcional, hipotético y deductivo, entre los once y doce años.

A continuación hablaremos con más detalles del segundo y tercer período por ser los que comprenden el desarrollo del niño en la escuela primaria.

El segundo período llamado preoperacional está dividido en tres estadios que son:

El primero que va de los dos a tres y medio o cuatro años. En éste aparecen las funciones simbólicas como el lenguaje, el juego simbólico e imaginativo, la imitación diferida, y el primer

intento de imagen mental por medio de la imitación interiorizada. También aparece la estructuración representativa naciente en el espacio y tiempo, siempre que éste sea espacio inmediato y tiempo presente.

El segundo estadio varía de los cuatro a los cinco y medio, el niño ordena lo que percibe a través del conjunto de figuras que ya conoce y los objetos que él puede tocar.

El tercer estadio, de los cinco y medio a siete y ocho años, es una etapa importante, con los cambios en la forma de pensar entre las conservaciones y no conservación de la sustancia, de las cantidades y de las relaciones topológicas. En este período que está lleno de intuiciones y búsqueda en la realidad se empieza a cimentar el pensamiento lógico.

El tercer período llamado de las operaciones concretas, se presenta aproximadamente de los siete a los once años. En este período el niño puede organizar sus ideas mentales según las operaciones de la lógica simbólica moderna. El niño puede emplear estas operaciones lógicas intuitivas pero las operaciones de sus pensamientos son concretas, ya que sólo alcanzan a la realidad que puede ser manipulada; puede recurrir a una representación suficientemente viva. Todavía no puede razonar basándose en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis pues esta capacidad la adquirirá más adelante.

Durante el período de las operaciones concretas, el niño puede -

emplear estructuras de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias - numéricas sin importar la disposición sus elementos y llegar a relacionar la duración y el espacio recorrido, comprendiendo de este modo la velocidad. En este período Jean Piaget señala -- una evolución de la conducta del niño en el sentido de la cooperación. Los niños son capaces de una auténtica colaboración de grupo.

#### B. Problemas psicopedagógicos en la enseñanza de las Matemáticas

"Una de las fallas que registra la conducción de aprendizaje en la escuela primaria, surge por el desconocimiento del educador de una teoría del aprendizaje infantil, que sustenta la planeación escolar y el tipo de actividades que el maestro prepare para su tarea docente". (3)

Es muy frecuente que ante la incompreensión hacia las matemáticas por parte de los alumnos, el maestro trate de solucionar este problema mejorando el material didáctico que emplea o cambiando su metodología, sin tomar en cuenta si éstos están acorde a las posibilidades reales del alumno.

El maestro necesita de un amplio conocimiento sobre la psicología infantil.

---

(3) Ibid. p. 13



Los estudios por Jean Piaget sobre las etapas sobre el desarrollo de la inteligencia, pueden ser de gran ayuda para el maestro. El conocimiento de estos estudios darán al maestro una comprensión más profunda sobre la naturaleza del alumno y podrá guiarlos a través del proceso enseñanza-aprendizaje.

Según Jean Piaget, el niño en la escuela primaria se encuentra en el período de las operaciones concretas (siete a once años de edad aproximadamente).

Estos estudios permiten al maestro comprender porque el niño posee la capacidad de razonar.

El niño no adquiere inmediatamente la noción abstracta de la suma, sino teniendo objetos en sus manos siente la necesidad de juntarlos.

Mas adelante la noción de suma se hace más abstracta al representarla en forma de símbolos.

El maestro debe dirigir el aprendizaje de las matemáticas con cosas reales que puedan ser manipuladas por los alumnos. El alumno no puede razonar basándose en los enunciados verbales.

"El niño necesita hacer primero las operaciones con las cosas, con su representación gráfica y finalmente con símbolos cuantitativos".(4)

(4) Clotilde Gillén. Didáctica Especial. Argentina, Ed. Kapelusz, 1966, p. 93

Los maestros deben tener en cuenta que la capacidad de razonar del niño madura con el tiempo y la experiencia, para ello necesita ejercitarla en forma sistemática y adecuada; y que las experiencias adquiridas por el niño en la vida diaria, le permite la formación de nociones matemáticas de cantidad, número y extensión.

La labor del maestro consiste en intervenir para sistematizar este proceso, estimularlo, dirigirlo y perfeccionarlo; tomando en cuenta el procedimiento natural que utiliza el niño para poder aprender, ayudándolo a desarrollar su capacidad de razonar.

Investigaciones psicológicas hechas por Piaget demuestran que la construcción del número por parte del niño no puede hacerse si antes no se han asimilado ciertas leyes, por tanto el concepto de número no se forma sino hasta cierta edad.

"Piaget deduce que el niño hace primero las estructuras topológicas después, casi simultáneamente, las de tipo algebraico, -- por ejemplo las reversibilidad de las acciones; posteriormente, nacen las de orden, por ejemplo la capacidad de disponer las reglas de sucesión". (5)

Todas las investigaciones realizadas por Piaget nos llevan a la necesidad de una pedagogía nueva, a una enseñanza activa, que coincida con las ideas fundamentales de la matemática moderna.

(5) Ema Castelnuovo. Didáctica de la Matemática Moderna. México Editorial Trillas, 1980, p. 21.

V. NOTAS HISTORICAS SOBRE LA ENSEÑANZA  
DE LAS MATEMATICAS

"La educación es la ciencia con la cual cada sociedad inicia a su nueva generación de jóvenes en los valores, tácticas y conocimientos que caracterizan su propia civilización y modo de vida, mediante el desarrollo y perfeccionamiento de las facultades intelectuales y morales del niño o del adolescente". (6)

Las matemáticas parece haber formado siempre parte del todo sistema educativo. En civilizaciones tan antiguas como la egipcia y mesopotámica, se enseñaban ya cálculos necesario para reparar cosechas, deslindar campos, pagar impuestos y entender el movimiento de las estrellas. Las matemáticas se aprendían como una técnica, igual que las técnicas manuales. El razonamiento no era el fin esencial.

Las matemáticas como técnica o herramienta utilitaria y como ciencia ideal para desarrollar la inteligencia y llegar al conocimiento de la verdad, fue concebida por los griegos.

En "La República", obra maestra de Platón, se describe el papel de las matemáticas en la educación.

Según Platón se debería formar mejor a los hombres que habrían de tener en sus manos la tarea de salvaguardar y organizar a la República. Para ello había que recurrir a una enseñanza a la

(6) Luis A. Santaló. La educación Matemática hoy. Barcelona, Ed. Taide, S. A., 1975, p. 9

que a su vez recurran todas las formas del razonamiento, o todas las ciencias. Se refería a la ciencia de los números y el cálculo, pues ningún arte y ningún conocimiento puede prescindir de ella. Por lo tanto era conveniente que todos los que desempeñaban funciones importantes en la ciudad, emprendieran el estudio del cálculo.

Platón consideraba que el estudio del cálculo volvía útil a las personas, inclusive a las personas de poca capacidad mental. Señalaba la enseñanza de la geometría como la segunda en orden de importancia, le siguen después la astronomía y la música.

Durante la edad media la disciplina matemática (aritmética, geometría, astronomía y música), junto con las artes literarias -- (gramática, retórica y dialectica), forman los pilares de toda educación.

Las matemáticas tienen como objeto el conocimiento del mundo, el conocimiento del universo, del ambiente que debemos vivir. Las matemáticas deben ayudar a conocernos a nosotros mismos.

## VI. ¿QUE MATEMATICAS DEBEMOS DE ENSEÑAR?

En las matemáticas tradicionales se exageraba el aspecto deductivo y abstracto de esta ciencia. Se comprendía una gran cantidad de conocimientos sin utilidad práctica para el niño y se emplearon métodos y procedimientos inadecuados a la naturaleza infantil.

El contenido de las matemáticas en la escuela primaria consistía en cuatro operaciones elementales con números naturales positivos, algunas definiciones geométricas, área y volumen de figuras y cuerpos simples y regulares. Nunca se consideraban figuras irregulares como la hoja de un árbol o el patio de la escuela. La enseñanza se reducía a la práctica del cálculo y a la memorización de definiciones.

Las matemáticas tradicional pone más énfasis en las operaciones mismas que el planteo y la organización previa. Para el maestro es mucho más fácil enseñar ciertos conceptos y que el alumno los memorice, pues es más fácil recordar que razonar. Así los alumnos aprenden a recitar programas, y los directores e inspectores quedan contentos, pero no se están aprendiendo realmente. Durante muchos años fueron estas matemáticas las que se enseñaron en la escuela primaria.

Pero debido a que las matemáticas en la actualidad están cambiando rápidamente a los usos y aplicaciones también han varia-

do, es necesario la enseñanza de las matemáticas modernas en la escuela primaria y de hecho los programas actuales la contemplan. Estos tienen en común el insistir cada vez más sobre los aspectos estructurales de las matemáticas y la intención de mostrar el "por qué" de los cálculos aritméticos.

En las matemáticas modernas se busca que los alumnos no solo operen, sino que empiecen a razonar, dándole a las matemáticas un carácter formativo. La enseñanza formativa es una enseñanza activa.

Las matemáticas moderna en ningún momento descuida el cálculo. Todo lo contrario; lo que pretende evitar el cálculo que se hace sin comprender, excesivo y engorroso que agobia al niño y le produce un rechazo hacia las matemáticas. Por lo tanto no se pierde el carácter informativo, que consiste en dar a los niños los elementos necesarios para desenvolverse en la vida.

En la actualidad el ciudadano común necesita saber más matemáticas y una matemática diferente que hace treinta o cuarenta años. Es absurdo pensar que un mismo programa pueda preparar a los alumnos que han de vivir en distintas épocas y lugares.

Como la vida se complica cada día más, se debe introducir nuevos métodos pedagógicos y técnicas educativas para poder aprovechar al máximo, el tiempo disponible en la escuela elemental. Además se vio la necesidad de la introducción de nuevos temas como son: la estadística y la probabilidad.

"La probabilidad y estadística son disciplinas de interés, y a veces son fundamentales, en casi todas las ramas del conocimiento y en muchos quehaceres de la vida ordinaria". (7)

En el mundo de los niños la noción de probabilidad está presente en todo momento, en sus juegos, en la probabilidad de que -- sus padres los lleven de paseo el domingo o no, etc..

El ejecutivo necesita de la probabilidad para tomar decisiones, el comerciante y el industrial para el control de calidad, etc..

La estadística se puede iniciar en la escuela primaria, haciendo que cada alumno vaya registrando diversos datos en su cuaderno. Por ejemplo, la temperatura del día, el número de alumnos que faltan, etc.. De esta manera irá aprendiendo a registrar -- resultados previstos o intuitos y a coleccionar datos.

Los registros estadísticos inician al niño en lo que pudiéramos llamar matemáticas aplicada. Esto quiere decir que el niño por medio de los registros estadísticos, utilizan las matemáticas -- como una herramienta para poder obtener o transmitir conocimientos sobre problemas o fenómenos que le afectan. Los libros de texto actual cuentan con una gran variedad de ejercicios de este tipo.

---

(7) Luis A. Santaló. Op. cit. p. 46

La matemática debe empezar por la intuición, y los métodos gráfica son muy importantes para ello.

Desde los primeros años de la enseñanza el niño debe graficar y usar constantemente el Diagrama de Venn, la gráfica de árabe es y las representaciones a escala.

La recolección de datos estadísticos y su representación gráfica son ejercicios preparatorios; ayudan al niño a visualizar, -ordenar, clasificar, inferir y proponer.

En el estudio de los contenidos del programa de matemáticas, el niño utiliza continuamente los conjuntos. Al expresarse, tanto oral como gráficamente, estará aplicando la lógica, aunque es--tos temas no sean objetos directos de estudio.

El maestro debe darles la debida importancia y enseñar todos esos temas y deben evitar concretarse solamente a la enseñanza -de las operaciones fundamentales, volviendo de esta manera a la enseñanza de la matemática tradicional.



## VII. METODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARITMETICA Y LA GEOMETRIA

La aplicación correcta de los métodos y procedimientos didácticos, es uno de los problemas que pueden presentarse en la enseñanza de la aritmética y la geometría, y que viene a obstaculizar el proceso educativo.

Los elementos que se presentan en este capítulo pueden ayudar al maestro a recordar algunos elementos esenciales sobre los métodos y ficheros autocorrectivos.

A continuación se hará una breve exposición de éstos temas.

### A. Método de enseñanza y aprendizaje de la aritmética

Todo programa de enseñanza aritmética debe tener una organización sistemática que hace imprescindible el desarrollo de ciertas capacidades antes que otras.

Al ingresar a la escuela primaria algunos niños pueden tener -- cierto conocimiento, por ejemplo, algunos podrán contar hasta diez o más y otros hasta el cien. Algunos de estos niños cuentan mecánicamente, sin comprender que los números representan -- grupos de objetos; otros tal vez cuentan más racionalmente. El programa que debe desarrollar el maestro deba adaptarse lo más posible a las necesidades individuales de sus alumnos.

El maestro debe tener muy en cuenta que un ,método de enseñanza por muy bueno que sea, puede llegar a fracasar, cuando no se logra motivar a los alumnos a participar con dinamismo y entusiasmo.

Para que los alumnos comprendan las relaciones de los números, deben utilizar múltiples ejercicios tales como contar, agrupar, reagrupar los objetos, leer y escribir los números.

En todos los niveles de instrucción se debe motivar a los alumnos a hallar por si solos las relaciones entre los números. Todo lo relacionado con los números se debe aprender en la llamada "unidades de bloque". Por ejemplo para enseñar el concepto de "5", se pide a los niños que agrupen cinco objetos (botones, fichas, palos y piedras), de todas las formas posibles. Mediante el ejercicio los niños aprenderán que 4 y 1; 1 y 4; 3 y 2; - 2 y 3; 5 y 0; 0 y 5; 2 y 2 y 1 suman cinco.

"Los niños comienzan con la comprensión de los números mediante el agrupamiento, después aprenden los algorismos que dejan de ser algo memorizado y abstracto y se convierten en algo significativo a través de susp propios descubrimientos". (8)

Los niños que puedan pasar de la acción de contar al agrupamiento y luego al pensamiento abstracto, necesitan menos ejercita--

---

(8) Ruby H. Warner. La enseñanza en la escuela actual, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1968, p. 123.

ción que no comprende el porque de sus acciones y tratan de memorizar. Por ello es importante que el maestro guíe las acciones de los alumnos y las cuestiones sobre sus acciones.

El material es muy importante ya que la manipulación de objetos concretos contribuye a que la aritmética deje de ser una materia abstracta. Un material que se puede utilizar es una caja de cartón o de madera, la tapa de la caja puede estar forrada con franela para que el niño pueda colocar objetos, recortes, etc.. Dentro de la caja se puede guardar fichas, tarjetas, pabillos, recortes de diferentes formas geométricas y de diferentes colores.

El libro de texto es un auxiliar muy importante para el maestro, pues contiene ejercicios graduados para cada grado; pero también representa una gran desventaja ya que exige una práctica uniforme de todos los alumnos, la necesiten o no. Pero el maestro debe diseñar también otros ejercicios que satisfagan las necesidades individuales de los alumnos.

El proceso de la asimilación de los objetos de la aritmética es continuo y necesita de una evolución diaria. Los errores deben ser corregidos inmediatamente, para evitar que se convierta en un hábito.

## B. Método descriptivo y constructivo en la enseñanza de la geometría

Para la formación de nuestros alumnos, el estudio de la geometría es muy importante, pues les ayuda a pasar con más facilidad y seguridad, de la realidad (objetos), al modelo (figuras); y esto le permite practicar otras actividades importantes para el desarrollo de su pensamiento, como lo es la clasificación.

"El estudio de la geometría requiere el ejercicio de varias facultades (visión, tacto, movimiento), lo cual lo ubica sin gran esfuerzo en el terreno del aprendizaje multisensorial". (9) En la geometría cada noción debe ser obtenida por medio de las observaciones, manipulaciones, dibujo y medición.

La geometría intuitiva tiene como fin desarrollar en el niño a partir de lo concreto concepto y propiedades geométricas.

El método descriptivo y el método constructivo, toman como punto de origen a lo concreto.

El método descriptivo como su nombre lo indica tiene un carácter "descriptivo". Por ejemplo, si queremos hablar del cuadrado a alumnos de cuatro años, para introducir la figura conocida por los niños, y llegar a una definición, partiendo de lo con-

(9) SEP. Libro para el maestro de primer año. México, 1985, -  
p. 23

creto. Se pueden recortar cuadrados de papel y pedir a los niños que observen sus lados, que mencionen los objetos que tienen forma de cuadrados que estén a su alrededor, etc.; pero a pesar de estas actividades desarrolladas por los alumnos, estos no podrán dar una definición, ya que en esta edad los niños están capacitados para construir por si solo un proceso de abstracción a partir de un cierto número de observaciones. La observación por si sola no basta.

El paso de lo concreto a lo abstracto resulta más fácil manipulado objetos que haciendo observaciones solamente. El método constructivo parte también de lo concreto, pero tienen carácter operativo. Siguiendo con el ejemplo anterior podemos conducir el estudio del cuadrado con cuadros recortados en papel cartoncillo, y pedir al niño que cuente sus lados y los compare, que localice los vértices, y encuentre sus ejes de simetría mediante dobleces. Debido a la manipulación de dicho material, los niños pueden darse cuenta por si solos que el cuadrado tiene -- cuatro lados iguales y cuatro ejes de simetría distinguiéndolos de los demás polígonos.

Esta metodología permite al niño llegar a la definición del cuadrado, sin que ningún concepto le sea impuesto. La definición la podrá inferir del número de lados y ejes de simetría que tiene la figura. Por medio de este método el niño no sólo puede observar sino también puede manipular su material.

"La característica que deberá tener un material para la enseñanza constructiva de la geometría quedan sujetas a las consideraciones ya expuestas; el material deberá ser artificial y también transformable por continuidad". (10)

Decimos que el material ha de ser transformable por continuidad, porque transformarse de un tipo a otro conduce al niño a caracterizar algunas figuras dentro de la clase de otras y por tanto a definirla.

Durante mucho tiempo los maestros hemos utilizado el dibujo como un auxiliar en la enseñanza de la geometría. Este auxiliar es útil, pero no debe ser el único recurso del maestro, ya que limita el pensamiento del niño y ofrece solo un determinado caso. El dibujo por el hecho de ser estático no conduce a la intuición de la verdad, además no proporciona una imagen real de una situación especial. Las tiras articuladas, los cordeles -- y el geoplano presentan una mejor opción para la enseñanza de la geometría.

El geoplano consiste en una tabla cuadrada de cualquier medida, con clavos colocados a una distancia fija por ejemplo 5 cms. entre clavo y clavo, podemos colocar ligas para formar figuras geométricas.

---

(10) Emma Castelnuovo. Op. cit. p. 92.

### C. Los ficheros autocorrectivos

Los ficheros autocorrectivos presentan una alternativa para el desarrollo de las labores docente. La formación de estos ficheros se pueden hacer antes que de comienzo el año escolar.

Los maestros pueden ir acumulando gran cantidad de reactivos de cada una de las ocho unidades del programa, ordenarlos y dosificarlos de la siguiente forma:

- a). Fichas-preguntas. En las que se presentan las operaciones a efectuar o los problemas a resolver.
- b). Fichas-respuestas. En las que el niño podrá encontrar las respuestas a las preguntas, que le permitan corregir -- los ejercicios propuestos.
- c). Fichas-test. Debe estar en poder del maestro, que le permitirán constatar el avance de los alumnos.
- d). Fichas-reforzamiento. Brindan un trabajo extra a los alumnos que hubieran olvidado alguna noción al contestar las -- fichas-test.

Las fichas se pueden hacer en cartoncillo de 10.5 x 12.5 ó 12.5 x 12 cms. según la extensión de los textos.

El fichero de autocorrección, cuidadosamente dosificada, no sólo instruye y educa, es un instrumento fundado sobre los princi

pios esenciales de la psicología del niño.



## VIII. EVALUACION DE LAS MATEMATICAS

### A. Generalidades de la evaluación

La evaluación es una actividad sistemática y continua, integrada dentro del proceso educativo, que tiene por objeto proporcionar la máxima información para mejorar este proceso; reajustando sus objetivos revisando críticamente planes, programas, métodos y recursos didácticos, facilitando la máxima ayuda y orientación a los alumnos.

Las características de la evaluación son:

- Es una actividad sistemática y continua como el mismo proceso educativo.
- Es un subsistema dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Tiene como misión principal recoger información fidedigna sobre el proceso en su conjunto.
- Ayuda a mejorar el propio proceso y dentro de él: los programas, las técnicas de aprendizaje, los recursos, et..
- Ayuda a elaborar la calidad del aprendizaje y aumentar el rendimiento de los alumnos.

Las funciones de la evaluación son:

- De diagnóstico. Comprobar hasta que punto se han conseguido

los objetivos propuestos.

- De orientación. Es todo el proceso en su estructura y funcionamiento.
- De pronóstico o predicción. Las posibilidades de los alumnos como base para su orientación personal, escolar y profesional.
- De control. Es para conocer el rendimiento de los alumnos.

La evaluación debe realizarse en forma constante para ir apreciando el avance del proceso, por lo tanto es necesario tres tipos de evaluación:

Evaluación inicial.- Se realiza para conocer el nivel de preparación del grupo, se puede presentar al iniciar el curso o la unidad. También nos puede servir para planear el curso y como punto de comparación con la evaluación final.

Evaluación parcial.- Permite tanto al maestro como alumnos, conocer los logros alcanzados en determinado momento del proceso enseñanza-aprendizaje. Se utiliza al finalizar un tema o unidad.

Evaluación final.- Los alumnos y maestros tienen una visión general de los resultados en el curso, y se aplica al finalizar éste.

## B. Tipos de pruebas

Para la evaluación formal se utilizan diferentes tipos de pruebas como las que se mencionan en seguida.

- Opción múltiple. En este tipo de pruebas se presenta la cuestión y se le da a escoger a los alumnos cuatro posibles respuestas, en las cuales tendrán que escoger lo que sea correcta.
- Ordenamiento lógico. Se puede utilizar para ejercicios que se resuelvan en pasos, presentando el problema y los pasos a seguir en desorden; escribiendo al final de cada paso un paréntesis o una línea, en donde el alumno escribirá el número de acuerdo al orden que debe seguir para realizar el problema.
- Prueba por pares. Consiste en relacionar dos columnas, escribiendo delante del número de cada pregunta, la letra correspondiente a la respuesta correcta.

El maestro no debe utilizar para la evaluación, los ejercicios de más fácil revisión, ni las pruebas que contengan los reactivos más complicados para los alumnos. Debe utilizar las pruebas que respondan verdaderamente a los objetivos, los maestros deben seleccionar las técnicas más adecuadas para evaluar.

Los objetivos generales de las matemáticas como de cualquier otra área del proceso aprendizaje de la educación primaria van

unidas con los específicos y los particulares, que coadyuvan al mejor logro de éstas.

El programa de primer año como el de segundo son integrados, de tercero a sexto van por áreas.

Objetivos del área de matemáticas:

- Desarrollar el pensamiento lógico, cuantitativo y relacional.
- Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con el mundo que lo rodea.
- Utilizar las matemáticas como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana.

#### C. Evaluación en el área de Matemáticas

La evaluación de las matemáticas en la educación primaria, puede ser por pares, ordenamiento lógico ó opción múltiple. El maestro de matemáticas debe considerar cual de los tipos de pruebas debe de ponerle a sus alumnos para una mejor resolución y aprovechamiento de los objetivos del área de las matemáticas.

La evaluación de las matemáticas debe ser de opción múltiple para primero y segundo; para los otros grados recomiendan los exámenes de ordenamiento lógico y para pares; porque los alumnos de cuarto a sexto grado ya tienen mayor capacidad para razonar.

A continuación se presenta un ejemplo de un examen del área de las matemáticas, que evalúan la primera unidad del programa integrado.

## PRUEBA DE MATEMATICAS

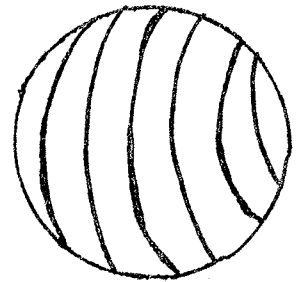
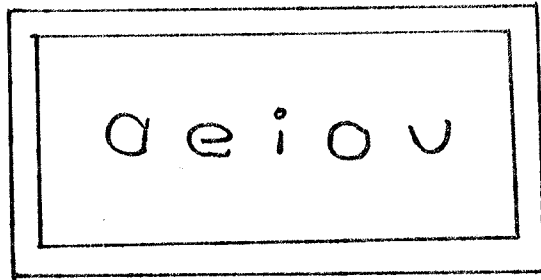
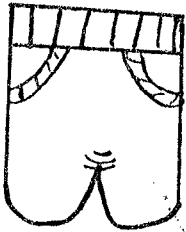
PRIMER GRADO

Nombre del alumno \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

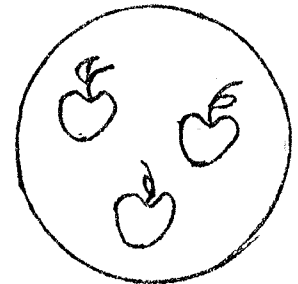
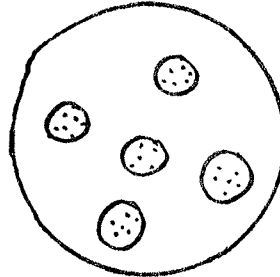
No. de aciertos \_\_\_\_\_ Calificación \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

I.- Haz en cada caso lo que se te pide:

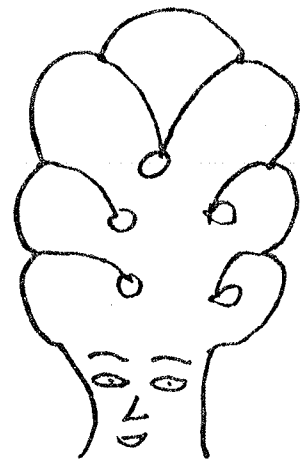
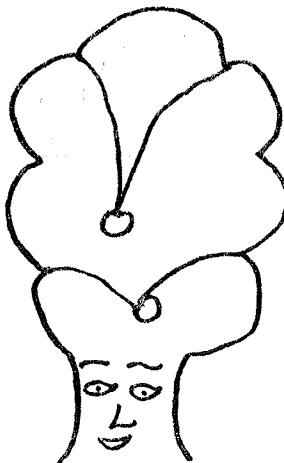
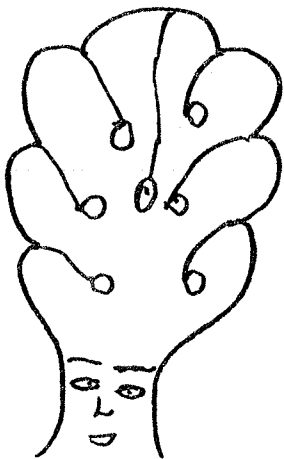
1.- Tacha los dibujos que representan cosas que hay en tu salón.



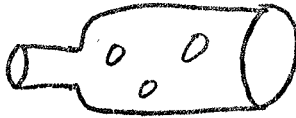
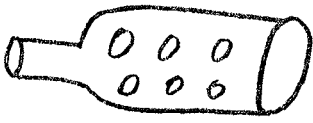
2.- Ilumina de rojo, amarillo y verde cada uno de los conjuntos de frutas, según tu creas.



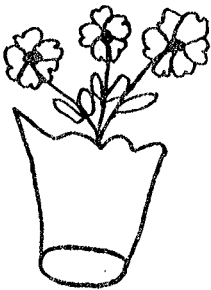
3.- Tacha el dibujo del conjunto que tenga menos elementos.



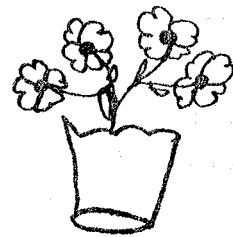
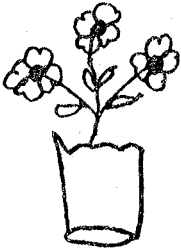
4.- Encierra el conjunto que tenga más elementos.



5.- Ilumina el florero que tenga una flor.



6.- Escribe con palabra el número uno al florero que tenga un elemento.



7.- Dibuja una figura que lleve círculo y triángulo.

## IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

- 1.- Para un mejor desempeño en su labor docente el maestro requiere de un amplio conocimiento sobre la psicología infantil.
- 2.- Los estudios realizados por Jean Piaget sobre las etapas del desarrollo de la inteligencia, proporciona al maestro un conocimiento más profundo de la naturaleza evolutiva de sus alumnos, que le permitirá conducir el proceso de la enseñanza-aprendizaje de una manera eficiente.
- 3.- La correcta interpretación de los objetivos de enseñanza y su adecuada dosificación, acorde con el desarrollo intelectual de los alumnos, facilita al maestro su labor.
- 4.- La enseñanza de la matemática requiere de un educando que participe activamente, que elabore el conocimiento por sí mismo; y de un educador que dirija, oriente y sistematice la enseñanza.
- 5.- En la medida en que nuestros alumnos puedan aplicar sus conocimientos matemáticos en la solución de problemas que se le presenten en la vida diaria, las matemáticas dejarán de ser difíciles y desagradables.
- 6.- Los métodos y procedimientos de enseñanza deben tomar en cuenta las posibilidades de los alumnos y el procedimiento



natural que éstos utilizan para aprender. El maestro debe motivarlos a participar activamente en la clase.

7.- El material que se utilice para la enseñanza de las matemáticas debe tener un carácter operativo, o sea que el niño puede manipular objetos que le ayuden a desarrollar su capacidad de razonar.

8.- Debido a que en la matemática el programa en la adquisición de conocimientos es progresivo y continuo, los errores deben ser corregidos de inmediato, por lo tanto la evaluación debe ser continúa.

## BIBLIOGRAFIA

- CASTELNUOVO, Emma. Didáctica de la matemática moderna. México, Ed. Trillas, 1980.
- DIENES, Z.P. La matemática moderna en la enseñanza primaria. -- Barcelona, Ed. Teide, 1972.
- Enciclopedia Técnica de la Educación, madrid, Ed. Santillana, -- 1979.
- GUILLEN, Clotilde. Didáctica especial, Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1966.
- NERICE, Imideo G. Hacia una didáctica general dinámica, Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1973.
- OÑATIVIA, Oscar V. Método integral para el aprendizaje de la matemática inicial, Buenos Aires, Ed. Guadalupe. 1977.
- SANTALO, Luis A. La educación matemática, hoy. Barcelona, Ed. -- Teide, 1975.
- S.E.P. Libro para el maestro, primer año, México, D.F., 1975.
- WARNER, Ruby H. La enseñanza en la escuela actual, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1975.