



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 096

✓ LA SECUENCIA DIDACTICA DE LAS
MATEMATICAS EN EL 1er. GRADO
DE EDUCACION PRIMARIA.

OLGA CERDA SERRANO

T E S I N A

P r e s e n t a d a

para obtener el título de:

LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

México, D. F. 1988

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

México, D.F., a 30 de noviembre de 1988.

141-XI-91
C. PROF. (A). OLGA CERDA SERRANO

PRESENTE.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

Secuencia Didáctica de las Matemáticas en el 1er. Grado de

Educación Primaria

opción TESINA, a propuesta del Asesor Pedagógico C. Profra. Guadalupe G. Quintanilla Calderón, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE



SEP

PROFR. ANGEL VAZQUEZ RIVERA. UNIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES SEAD 096 NORTE
PROFESIONALES DE LA UNIDAD 096.

c.c.p.- Departamento de Titulación de LEPEP.

AVR/rtdl.

A MI ESPOSO

Porque con su apoyo,
comprensión y confianza
he logrado culminar mis
estudios.

A MIS PADRES

Por haberme inculcado
siempre el deseo de
superación.

A MIS HERMANOS

Porque siempre serán
un aliento para que
siga adelante.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	
1. LA MATEMATICA COMO CIENCIA.	5
2. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMATICO EN EL NIÑO.	10
3. IMPLICACION PSICOMATEMATICA.	26
4. COMPARATIVIDAD DE LAS MATEMATICAS TRADICIONALES Y LAS MATEMATICAS MODERNAS.	33
5. EL PROCESO EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS.	39
6. SECUENCIA DIDACTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA EN PRIMER GRADO.	45
7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACION DE LA MATEMATICA EN PRIMER GRADO.	50
8. <u>MODELO TEORICO-PRACTICO EN EL AULA ESCOLAR.</u>	53
CONCLUSIONES	
SUGERENCIAS	
GLOSARIO	

BIBLIOGRAFIA

ANEXO

INTRODUCCION

Cada día son más las actividades humanas cuyo desarrollo exige de una u otra manera, una cierta actitud científica, ^{alternar} aparte del conocimiento más o menos profundo de ciertos esquemas matemáticos y el hábito al deducir el resultado de observaciones sobre hechos y procesos realizados en el quehacer educativo.

Eso hace que la evolución del conocimiento haya cambiado en poco tiempo, y en consecuencia se dan otras alternativas para contemplar la enseñanza de la Matemática y sus objetivos mismos, principalmente en cuanto se refiere a la educación elemental.

Todo ello exige que en la enseñanza se produzca un cambio de contenidos, estrategias y medios para el aprendizaje a través de la educación, del método didáctico considerando la estructura de los esquemas mentales de los alumnos para conllevarlos a la realidad de su tipo de vida.

La teoría de Piaget afirma que todo aprendizaje específico se basa en el desarrollo de la inteligencia en general, - este se produce cuando el niño posee mecanismos generales con los que puede asimilar la información contenida. Así por ejemplo el aprender fórmulas matemáticas no tendría sentido si el niño no elaborará un juicio aplicado al sistema numérico.

En el proceso de aprendizaje el niño experimenta y forma estructuras en su mente infantil, resultando que cada adquisición de conocimiento o al menos cada sistema de conceptos, sea utilizado y manejado por él. La actividad del alumno y su comprensión acerca de lo que está haciendo fortalece al proceso educativo provocado por el docente.

Para inducir al niño a la representación del mundo existen tres modalidades principales: representaciones mediante acciones, imágenes y símbolos escritos u orales. A través de estas se expresa de una manera más sencilla el aspecto simbólico formal que existe en las Matemáticas.

Es necesario permitir que el niño actúe sobre objetos físicos o concretos a fin de construir los conceptos matemáticos. De ahí que el maestro debe proponer situaciones problemáticas relacionadas con su vida diaria, de donde para resolver las surja la oportunidad de manejar situaciones matemáticas. Posteriormente en cierta medida habrá casos en los cuales los objetos concretos ya no sean indispensables; pero será el mismo niño quien lo decida acorde a las nuevas alternativas de solución.

El presente trabajo se estructura bajo un proyecto de investigación que considera entre algunos de sus aspectos: el planteamiento del problema que expone; ¿El maestro de primer grado debe seguir una estrategia en la secuencia didáctica de las Matemáticas? , como objetivos se señalan:

- Seleccionar la metodología más adecuada para el proce-

so de enseñanza de la Matemática en 1er. Grado.

- Comprender la importancia que tiene la enseñanza de las Matemáticas; así como se le da a la lecto-escritura.
- Incrementar los contenidos programáticos de Matemáticas en 1er. grado; y que esos objetivos estén acordes a la realidad inmediata del niño de 6 y 7 años de edad.
- Implantar en los programas de 1er. grado los conceptos previos a la noción del número natural.

Considerando la oportunidad de desarrollo en la práctica docente, se encontraron algunas limitaciones como la inadecuada aplicación de la Matemática por los docentes; la escasa experiencia en inducir al niño en la creatividad de la actividad educativa, que se auna a la manera de trabajar los conceptos matemáticos que implica el conocimiento del contenido y del proceso a través del cual se construyen las estrategias en la secuencia didáctica que permitirá aumentar las diferentes situaciones de aprendizaje que sean propuestas a los niños y por los niños.

Para su desarrollo se apoyo en un marco teórico elaborado a través de fichas de trabajo que conjuntaron las aportaciones de teorías, principios que fundamentan el desarrollo del aprendizaje en las Matemáticas .

Como maestros habrá que tomar en cuenta que para trabajar en el aula escolar cualquier concepto matemático, se precisará en qué consiste, lograr a través de preguntas o indagacio-

nes que piensan los niños sobre ese asunto; para partir de -
ello y plantear situaciones que le lleven a cuestionarse y -
proponer nuevas hipótesis que le servirán de base para avan-
zar en la construcción del nuevo aprendizaje.

La variedad y riqueza de las actividades depende funda -
mentalmente de la planeación y desarrollo existente en la se -
cuencia didáctica; además de las actitudes del maestro y el -
alumno al abordar conceptos matemáticos en la escuela, por lo
cual es imperativo el hecho de centrar el proceso de enseñan -
za-aprendizaje en la coactividad del docente y el alumno lo -
más cercano a su realidad y con ello lograr el acercamiento
razonado entre la vida diaria y la magia de las Matemáticas.

1. LA MATEMATICA COMO CIENCIA

La pretensión básica de todo esquema cultural es la comprensión del mundo. Para conseguirlo, cada cultura, en sus momentos de apogeo, elabora numerosas síntesis unificadoras de las ciencias; surgidas a partir del contacto diario del hombre con las cosas del mundo exterior y de la necesidad de satisfacer las exigencias del orden práctico. *mundo antiguo*

Por ello se desprende fácilmente la importancia de la nueva concepción matemática para la comprensión del mundo, dada como una de las primeras ciencias axiomatizadas y formalizadas, como consecuencia de una larga evolución que arranca de las respuestas de las primeras necesidades utilitarias del hombre; como son: contar, medir, operar, observar, etc. *hipotesis*

La vida comercial de las ciudades primitivas determinó la creación de un sistema práctico de operaciones aritméticas elementales, por eso la Matemática en un principio tuvo la finalidad práctica y adquirió su conocimiento o cuerpo conceptual por vía empírica, a través de la observación, sin explicar un sistema. *contar*

La necesidad de medir y muy probablemente la de construir viviendas y tumbas, edificar templos o abrir canales, dio origen a la Geometría; posteriormente el Algebra se constituyó como una serie de juegos y adivinanzas que sirvieron para entretener a los cortesanos.

La primera reorganización de los distintos conceptos matemáticos empíricos fue concebida por los griegos; ellos estructuraron los conocimientos en un sistema científico, en una tarea estrictamente de tipo cultural, no encaminada al logro de objetivos prácticos.

La Matemática sobre bases lógicas, que hizo posible la deducción fue planteada por Aristóteles y la Escuela de Atenas; Platón fundamentó el análisis de los hechos; con Euclides, Arquímedes y Apolonio la Matemática griega alcanza su máximo esplendor.

La Edad Media difunde los conocimientos matemáticos tradicionales e introduce el sistema de numeración romana, y en la práctica se utilizaba el ábaco. La Aritmética y la Geometría formaban parte del "Quadrivium" (*), expresión de la escolástica medieval.

El Renacimiento recoge los conocimientos matemáticos griegos a través de los monasterios, tras diversas etapas, se llega a la superación de la Matemática griega -siglo XII-.

Basado en el mundo occidental

En el mundo occidental el saber matemático se inicia a partir del siglo XIII, con la obra de Descartes quien considera que la Matemática es un modelo de la ciencia porque dicta las normas y los principios lógicos.

(*) Expresión de la época medieval utilizada para el conjunto de las cuatro artes matemáticas: Aritmética, Geometría, Astronomía, Música.

En el siglo XIX se dio un impulso decisivo a la matemática pura; que se explica con la frase de Abel: "Estudiar Matemática es un honor para el espíritu humano"(1). Es la época - en que se somete a revisión toda la ciencia matemática y ésta es liberada de las ataduras filosóficas y de la ciencia natural; convirtiéndose en un sistema riguroso de abstracciones.

En las últimas décadas se han llevado a cabo nuevas reorganizaciones de los conocimientos matemáticos. A este grupo - corresponde la vertebración de la Matemática contemporánea, - partiendo de la teoría de conjuntos, exponiendo axiomáticamente sus principios y formalizando su lenguaje.

Sobre estas bases se elaboró a principios del siglo XX una Matemática abstracta y desprovista de referencias e imágenes sensoriales, y los entes matemáticos fueron estudiados en su verdadera naturaleza. Esto dio origen a fecundas creaciones, a nuevas combinaciones y a nuevas formas que trascienden el orden matemático porque se aplican en otros campos de la cultura.

Se acepta hoy, tal vez por influjo de una civilización enmarcada por la ciencia y la técnica, que es imprescindible una preparación adecuada en el campo de la Matemática, aunada a razones culturales más concretas:

La Matemática es modelo y lenguaje de la ciencia

(1) SANTILLANA. Enciclopedia Técnica de la Educación 18a. ed. Ed. Santillana México 1983 pág. 200.

cia, y también hay razones de tipo escolar, - todos los currículos hacen de la Matemática una tarea escolar diaria; pues la técnica - del siglo XX exige un índice elevado de especialización; el mundo científico y técnico - necesita personas con una preparación específicamente matemática (2).

Así se deduce que si la escuela ha de preparar para la - vida, en la actualidad se exigirá cada vez más en un sentido cualitativo, para lograr un cierto dominio de la ciencia.

La cultura matemática escolar está necesitada de una re- forma desde la escuela de párvulus (*) hasta el fin del bachillero, dicho en otras palabras, lo que interesa definitivamente es elevar la cultura matemática de todo niño escolarizado.

La Matemática forma hoy parte de la cultura media de la persona; es una forma valiosa de educación intelectual y debe utilizarse desde la escuela elemental, facilitando al niño de manera progresiva el paso a niveles superiores de formación.- Esto sólo es viable si se acepta cambiar paulatinamente el - punto de vista tradicional por el de la nueva reorganización del contenido matemático.

Como consecuencia en el plan didáctico se observa un - afán de superación que ha causado una verdadera renovación me

(2) ROSA, Spencer de R. Nueva Didáctica Especial. 2a. ed.
Ed. Kapelusz Buenos Aires 1968 pág. 88.

(*) Del latín párvulus, que significa pequeñito, niño de corta edad.

metodológica.

Este rápido esbozo nos sitúa ante el hecho de que las -
teorías matemáticas, al ser aplicadas como modelos en casi to-
dos los sectores del conocimiento, posibilitan desde esta -
perspectiva el objeto histórico más general de la ciencia.

2. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMATICO EN EL NIÑO

Es un hecho que el ingreso en la escuela es un momento crítico de gran importancia en el desarrollo del niño. Con ello el infante a partir de esa situación asume un papel especial en la sociedad, además de que él se percata bien de lo que hay de nuevo en su vida. 2

Se puede considerar que los niños de los cuatro primeros grados, están en una fase de desarrollo único y continuo desde ambos puntos de vista: el físico y el psíquico. En las aulas de primer grado siempre se descubren algunos niños que muestran rasgos característicos de la forma del niño. En relación con el cambio de forma corporal se inicia también un impulso de maduración en el sistema nervioso central. Esto tiene mucha importancia para la escuela, se demuestra la capacidad del niño para coordinar y dominar mejor sus movimientos, especialmente los finos y precisos que exige la escritura. 2

Esta madurez le permite también su atención en un objeto durante más tiempo y concentrarse con mayor tenacidad y perseverancia en una actividad, aunque sea monótona.

También se observan en esta edad diferencias que llaman la atención en el tiempo de los movimientos, el pequeño escolar se caracteriza por su gran movilidad, su gran variedad de movimientos y su fuerte impulsión al moverse.

Por regla general se produce el cambio de actitud frente

al mundo después de haber cumplido el niño los cuatro años, - aunque es cierto que se va completando poco a poco y de modo que apenas se percibe. La mayoría de los padres vienen a darse cuenta de que su hijo ha cambiado, que es otro, durante la etapa escolar.

Para el niño pequeño puede ser realidad lo que él desea, lo que responde a sus necesidades. El juego del niño, especialmente el de ficción debe su éxito a esa actitud. En sus vivencias él no ha separado todavía su "yo" y el mundo, es yoísta.

El niño está caracterizado por leyes objetivas y debe ser juzgado con un criterio también objetivo, a partir del interés por guiar sus procesos de maduración físico y mental. Es indispensable hacer referencia a algunas características específicas de los niños. A partir de los seis años el niño necesita disponer de una gran cantidad de material para lograr un buen adiestramiento de sus capacidades, al mismo tiempo - que en este tipo de trabajo hallará un estímulo de primera calidad para su iniciación en las tareas escolares.

Su energía y dinamismo, así como el gusto por cambiar casi incensablemente de actividad, le obligan a adoptar una conducta externa que da la impresión de inestabilidad. Le cuesta un gran sacrificio permanecer quieto, y sólo pasados los siete años se introduce a un cambio con la aparición del interés que le obligan a una mayor concentración y quietud. Cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su me

Como lo logran

dio ambiente, más probable es que desarrolle un conocimiento apropiado de ellos.

Este ambiente de la escuela presentará al niño los primeros obstáculos que van ligados a la experiencia social, representando para él una buena palestra en la que adquirirá comportamientos fundamentales para su vida social posterior.

El encuentro con la escuela, su ingreso en ella, los primeros días de convivencia con niños que no ha visto nunca, - constituyen una situación única donde probar la capacidad de adaptación del niño.

Todo ello supone que el comportamiento infantil durante el período escolar debe estar orientado en el sentido de valorar lo que la escuela ofrece como medio de formación total de la personalidad.

La actividad más importante del niño de edad escolar es el aprendizaje. El alumno aprende siempre que tiene experiencias y las toma en cuenta para sus actos y conductas. En un principio adquiere conocimientos mediante un proceso que va - de la simple captación del todo, de las personas, y las cosas; a la percepción de las partes. Hacia los siete años se inicia una transformación que según Piaget, constituye el momento en que el infante empieza a relacionar y abstraer.

Las nociones de tiempo y espacio, las de mañana y tarde no las distingue, únicamente en razón a las diferentes activi

dades que desarrolla.

El paso de la interpretación global a la analítica permite a la escuela llevar a cabo su enseñanza, orientada hacia el análisis. Con esto se asegura, afirma y diferencia el enfoque recién adquirido, el cual se va extendiendo desde la - visión hasta las otras esferas sensoriales, especialmente la audición. El niño cambia de forma corporal, también cambia - su manera de percibir, entonces el niño está apto para sintetizar.

Se denomina abstracción al proceso en el cual las partes o elementos se consideran como segregados y sacados de los - conjuntos a los que pertenecen.

Cuanto más años tenga un niño, más probable es que tenga un mayor número de estructuras mentales que actúan en forma organizada. El sistema nervioso controla las capacidades disponibles en un momento dado, y no alcanza su madurez total sino hasta que el niño cumple 15 ó 16 años. La maduración de las habilidades motoras y perceptivas se completa a esta edad.

En la edad escolar la serie de recuerdos está dividida - por espacios precisos de tiempo. Los niños de esta edad manifiestan de un modo espontáneo su interés por las medidas de - tiempo como hora, día, mes, estación del año, etc.

En este período predomina la afectividad, la formación - de los recuerdos que constituyen el caudal de la memoria.

Los niños de seis años carecen todavía de la riqueza de ex -
presión que les permitirá describir sus recuerdos con toda -
claridad. Poco a poco van perdiendo su carácter totalmente
concreto y se transforma más o menos en un esquema de clase -
de objetos. Pero las representaciones siguen ligadas a la -
intuición sensible, de objetos concretos aún cuando en esta
síntesis por clases deben verse ya los primeros pasos hacia -
la intuición.

A partir de unas cuantas estructuras básicas accesibles -
al nacer, el niño empieza a interactuar con el medio ambiente
reorganizando estas estructuras y desarrollando unas nue -
vas, resultando maneras más efectivas de tratar lo que nos -
rodea. Piaget cree que el marco personal de referencia del co -
nocimiento organizado, que una persona utiliza en una situa -
ción dada después de haber nacido, está firmemente ligado a -
interacciones previas con el medio ambiente.

La interpretación o reconstrucción de la realidad se ini -
cia con la organización presente en el conocimiento, o usando
un marco de referencia que se utiliza en una situación dada.
El conocimiento de una persona sobre relaciones espaciales in -
teractúa con la información dada por los sentidos. Se trans -
forma la realidad de acuerdo con la forma en que se organiza
el entendimiento para aceptarla.

El pensamiento y aprendizaje infantil pasan por dos proce -
sos: la resistencia al cambio y la necesidad del mismo. Uno
lleva a la estabilidad y el otro al crecimiento. Ambos proce

Los procesos operan simultáneamente. Estos reciben el nombre de asimilación y acomodación.

En la asimilación se incorporan percepciones de nuevas experiencias dentro de un marco referencial actual, se resiste al cambio a tal grado que las percepciones pueden ajustarse al marco existente. Si este proceso fuera totalmente dominante, la mente solamente tendría una categoría estable para manejar la información que recibe.

Por otro lado, se modifican y enriquecen las estructuras del marco referencial, como resultado de nuevas percepciones que demandan cambios. Si este proceso de acomodación fuera totalmente dominante, aumentarían notablemente el número de categorías para manejar los casos que se presentan.

Es indudable que entre dichos procesos se hace indispensable una compensación de manera que las interacciones del niño con el ambiente conduzcan progresivamente a niveles superiores de entendimiento. A esta compensación intelectual activa con el medio ambiente se llama equilibrio. El estado de descompensación o desequilibrio, que incluye el molesto conflicto interno entre interpretaciones opuestas, da la clave para hallar una explicación al fenómeno.

Estos procesos gemelos de asimilación y acomodación operan para permitir que el niño alcance progresivamente estados superiores de equilibrio. En cada nivel superior de comprensión, el niño está dotado de una estructura más amplia o

patrones de pensamiento más complejos. Cuando las posibilidades para la interacción con el medio ambiente se extienden, - el alumno puede asimilar con mayor facilidad el ingreso de la información externa en un marco de referencia que no sólo se ha agrandado, sino que también se ha integrado, de este modo recibe nuevos estímulos que desarrollan sus estructuras internas.

FIGURA No. 1

(*)

Procesos de Asimilación / Acomodación



Se ha mencionado que el desarrollo del pensamiento infantil no solamente se da con los procesos de asimilación y acomodación; sino que también intervienen otros factores como -

(*) Fig. 1 La relación que existe entre la asimilación y acomodación, surgida del medio ambiente para llegar a formar otras estructuras internas en el individuo.

son: la maduración, la experiencia física, interacción social y el equilibrio; todos éstos se combinan entre sí para desarrollar el pensamiento.

El orden por el que pasan los niños a las etapas de desarrollo no cambia, todos deben pasar por las operaciones concretas para llegar al período de las operaciones formales. Pero la rapidez por la que pasen los pequeños por estas etapas cambian de persona a persona.

Piaget después de realizar algunas investigaciones, dedujo: que el pensamiento lógico infantil pasa por cuatro períodos:

Senso-motor de 0 - 2 años,

Preoperacional de 2 - 7 años,

Operaciones concretas de 7 - 11 años, y

Operaciones formales de 11 - 15 años.

Las transiciones entre período y período involucran la reestructuración e integración de estructuras de la etapa anterior. Estos cambios son gobernados por el proceso de equilibración que instrumenta la importancia de la maduración y experiencia física y social. Aunque los niños están en constante cambio hacia el período siguiente, cada uno se caracteriza por la aparición de nuevas formas de pensar, las que crecen con la edad que predomina en el período.

Con este esbozo se establece una apreciación del pensamiento y desarrollo del niño; y así poder entender más fácil-

mente el camino que recorre para adquirir nuevos conocimientos.

Es oportuno resaltar algunas consideraciones del período preoperacional; en el que se encuentran los niños que ingresan al primer grado de educación primaria, a fin de obtener el perfil adecuado de su ingreso para la guía de su evolución matemática.

En el período preoperacional el niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interioriza. Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteligencia. Las formas de representación interna, que emergen simultáneamente al principio de este período, son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. A pesar de tremendos adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad.

Entre algunas de las limitaciones propias de este período se señalan:

- . incapacidad de invertir mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado original.
- . incapacidad de retener mentalmente cambios de dimensiones al mismo tiempo.
- . incapacidad para tomar en cuenta otros puntos de vista (egocentrismo).

La enseñanza de las Matemáticas se debe, sobre todo, a la estrecha relación que existe entre las cuestiones de carácter práctico y teórico, ello depende del hecho de olvidar - que los problemas prácticos son tan antiguos como la humanidad misma.

Si se quiere la atención de los niños a las cuestiones extraídas de la realidad -problemas impuestos por la vida diaria, como la observación de los fenómenos naturales-; será necesario insistir en lo referente al manejo de lo concreto. No se trata sólo de pasar por alto las cuestiones de carácter general, aún en niños menos maduros el sentir de los problemas de vasto alcance advierten en la belleza de la sistematización de una teoría, la necesidad de los trabajos íntimos que lo conducen a su descubrimiento.

Se ha establecido que la enseñanza de las Matemáticas empieza con la acción sobre las cosas, de ahí surge el conocimiento físico y el lógico matemático. Esa combinación de actividades dan lugar a que el niño construya en su mente las bases para estructurar los conceptos básicos de las Matemáticas.(3)

finalidad?
de las Mat.

Las operaciones lógicas por las cuales pasa el niño en cada uno de los distintos períodos son: clasificación, seriación y correspondencia.

(3) EMMA, Castelnuovo. Didáctica de la Matemática Moderna
3a. ed. Ed. Trillas México 1978 pág. 36.

Clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento. La clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen la estructura intelectual. Clasificar es juntar por semejanzas y separar por diferencias.

Para clasificar se necesita un universo, éste puede establecerse de diferentes maneras, cada una dependerá del criterio que se elija. Algunas veces el acto clasificatorio se realiza a través de acciones interiorizadas -cuando se tienen los objetos-.

En la clasificación se toman en cuenta además de las semejanzas y diferencias otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión de clase.

Pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte.

Esta fundada en la semejanza.

La inclusión de clase es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que permite determinar que clase es mayor. (4)

La clasificación se fundamenta en las cualidades de los objetos; propiedades cualitativas. Las características de los estadios de la clasificación pueden considerarse:

(4) UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Anexo No. 1 Contenidos de Aprendizaje.

la.ed. Ed. SEP / UPN PLAN L.E.B. 79 México 1983
pág. 7.

El niño se encuentra en el primer estadio has ta los 5-6 años, teniendo las siguientes ca - racterísticas:

Colección figural.

Todo lo que hace es sobre la marcha.

A veces le da un significado simbólico a lo - que está haciendo.

Deja muchos elementos del universo sin clasi - ficar.

Al finalizar este estadio, el niño logra rea - comodar los elementos de su clasificación for - mando subgrupos; aún no los separa.

Desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproxi - madamente se encuentra en el segundo estadio - mostrando las siguientes características:

Colección no figural.

Comienza a tomar en cuenta las diferencias en - tre elementos, formando colecciones separadas. Incorpora todos los elementos, hasta clasi - ficar todos aquellos que constituyen todo el - universo.

Antes de realizar la clasificación, decide en - que criterio lo hará.

Todavía no construye la cuantificación de la - inclusión.

A partir de los 7-8 años aproximadamente se - encuentra en el tercer estadio -operatorio-.

Anticipa el criterio clasificatorio que va a - utilizar y lo conserva a lo largo de la acti - vidad.

Establece relaciones de inclusión.

Existe una coordinación de la reunión y diso - ciación.

La disociación constituye la reversibilidad - que caracteriza la clasificación operatoria.(5)

(Seriación es la operación que además de intervenir en la

(5) UPN , O.p. cit. p.p. 22 - 27.

5) formación del concepto de número constituye uno de los as -
pectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar es establecer relaciones entre elementos que son
diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.

La seriación se podrá efectuar en dos sentidos: crecien-
te y decreciente.

La seriación tiene dos propiedades: transitividad y reci-
procidad.

La primera se da al establecer una relación en
tre un elemento de una serie y el siguiente de
éste al posterior; la segunda cuando cada ele-
mento de una serie tiene relación con el ele-
mento inmediato que al intervenir el orden de-
la comparación dicha relación también se in -
vierte. (6)

4.10 La reciprocidad hace posible considerar a cada elemento-
de la serie como término de dos relaciones inversas.

Las seriaciones al igual que las clasificaciones las rea
lizamos en forma interiorizada, ésta también atraviesa por -
tres estadios:

Primer estadio hasta los 5-6 años aproximada -
mente, se observa lo siguiente:

Forma en un principio parejas donde cada ele -
mento es perceptivamente diferente al otro.

Seria 4 ó 5 elementos (conducta pseudo-clasifi-
catoria).

(6) Ibid p.p. 8 - 10.

Al finalizar el estadio el niño llega a considerar la línea base.
Segundo estadio desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente.
Puede construir la serie de objetos por tanteo.
Todavía no construye la transitividad.
No puede intercalar objetos.
Aún no ha construido la reciprocidad.
Tercer estadio (operatorio) desde los 7-8 años aproximadamente.
El método que utiliza es sistemático.
Puede anticipar la serie completa antes de hacerla.
Es capaz de establecer relaciones (reciprocidad).
Invertirá la seriación en forma sistemática.(7)

La correspondencia compara dos cantidades, consiste en poner en proporción sus dimensiones, o bien sus elementos en relación término a término.

La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente. La operación de correspondencia representa una fusión de clasificación y seriación. Esta operación también pasa por tres estadios.

Primer estadio hasta los 5-6 años aproximadamente, caracterizado por:

(7) Ibid p.p. 28 - 31.

No establece las relaciones biunívocas.
Considera a las hileras como objetos totales centrándose en el espacio que ocupa y no en los conjuntos.

Segundo estadio desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente.

Establece la correspondencia biunívoca.

Si se altera la disposición espacial, afirmará que son diferencias.

Es frecuente que conozca el nombre de los números.

Es imposible realizar en forma interiorizada las acciones.

Tercer estadio a partir de los 7-8 años aproximadamente.

Ya sabe que la única forma de alterar la cantidad es quitando o poniendo elementos.(8)

El pensamiento lógico del niño será determinante para la enseñanza-aprendizaje de los distintos conceptos y procesos; el progreso matemático se realiza poco a poco por el manejo práctico de las cosas; ese manejo consiste en juegos de agrupar, seriar, ordenar objetos similares o parecidos. El niño aprenderá a extraer la relación cuantitativa pura de las situaciones vividas por él, de su vinculación con las cosas y de la ordenación intuitiva de éstas.

Se manifiesta que los niños necesitan actuar sobre objetos físicos, concretos; a fin de construir los nuevos conocimientos, de ahí que debe darse siempre la oportunidad de hacerlo. Paulatinamente habrá casos o momentos en los cuales el

(8) UPN O.p. cit. p.p. 32 - 36.

S material ya no será necesario, pero será el mismo niño quien decida cuando usarlo y cuando no, con base en sus necesidades.

3. IMPLICACION PSICOMATEMATICA

La Matemática como expresión de la mente humana refleja la voluntad y el deseo de perfección. Busca organizar los hechos y las cosas dentro de un orden general, pero al mismo tiempo trata de desarrollar el espíritu constructivo y la originalidad del ser.

La Matemática es la base de muchas ramas del saber humano ellas son indispensables en casi todas las actividades sociales del hombre, del joven y del niño. Negar su utilidad sería desde todos los puntos de vista absurdo.

La Matemática al igual que las Ciencias Físicas, Químicas y Biológicas, ha sufrido en los últimos años una rápida y profunda modificación en sus contextos.

La Matemática está compuesta por conceptos y generalizaciones cuantitativas, las respectivas propiedades, relaciones y modos de razonamiento lógico que gozan de una aplicación extendida. A semejanza del lenguaje verbal del hombre que consiste en formas simbólicas, arbitrarias; dotadas de reglas de construcción e interpretación organizada en sistemas lógicos que permiten al ser humano pensar, utilizar y comunicar ideas cuantitativas y sus interrelaciones con un alto grado de precisión..

La Matemática se considera principalmente como un estudio

de la estructura y una aplicación lógica de la razón humana; es también un cuerpo de conocimientos. Su contenido es el fruto de un método basado en la postulación y la deducción especialmente útil en las Ciencias Físicas y Sociales que intervienen directamente en la mayoría de los caminos del desarrollo humano.

Los elementos básicos de esta ciencia, entre otros, son: axiomas, postulados, definiciones, teoremas, corolarios; constituyen el supremo valor de la ciencia matemática. (9)

Resulta así, un órgano indispensable de la cultura porque logra armonizar la necesidad de conformar la norma, la regla y la ley; con la necesidad de expresarse libremente. Al mismo tiempo, al asignarle ese valor tiene una consecuencia didáctica: su enseñanza tiene que encararse con un doble criterio; instrumental y formativo.

Desde hace largos años se ha manifestado la tendencia a una tradición de la aritmética; a partir del simple hecho de ejercitar a los niños sobre las cuatro operaciones con números, para fundamentar el propósito del dominio de las operaciones, olvidando el fin de reformar a través de ellas el razonamiento lógico de las estructuras.

* La Matemática Moderna no sólo exige desde un principio -
(9) ROSA, Spencer Op. cit. pág. 87.

razonamiento y precisión, sino que da al niño que se inicia - por este sendero mayor confianza y seguridad de sí mismo, - pues la nueva arquitectura de la Matemática se fundamenta en un criterio estructural ; jugando, haciendo, palpando; se \uparrow guía al alumno para que haga sus reflexiones y asimilaciones de una manera inteligentemente firme.

La relación de las estructuras, la creación de sistemas de ideas, la búsqueda de la generalización por medio de la razón y la lógica, avanzar hasta llegar a la abstracción de los conocimientos matemáticos.

De otro punto de vista se considera que en todas las etapas del desarrollo psicológico de las operaciones matemáticas se observa una tendencia a la organización de estructuras o totalidades.

Piaget dice que existe una relación entre las estructuras que utiliza la inteligencia y las estructuras matemáticas.

La idea de estructura lleva implícita la interdependen - cia de los elementos, quiere decir que éstos están subordinados; por lo que es lógico pensar que generan el trabajo de la inteligencia, para ejemplificar lo anterior se enuncia:

Un conjunto A formado por 32 cuentas de madera, B es una parte de A, y está formado por 22 cuentas oscuras; C es otra - parte de A, y está formado por 10 cuentas claras.

El niño de seis años capta la totalidad de A. Si se le pregunta: ¿Hay más cuentas de madera o más cuentas oscuras?

Responderá diciendo que hay más cuentas oscuras que cuentas de madera. Esta respuesta indica una apreciación global; en la que se destaca el elemento de mayor significación en el conjunto de color oscuro.

Para que el niño establezca que la relación A es mayor que B, tiene que realizar las siguientes actividades:

- .Reconocer como se integra el conjunto.
- .Separar los grupos B y C; y compararlos entre sí.
- .Ubicarlos en relación al todo.

Estas actividades se interiorizan y forman estructuras operacionales, de carácter fundamental que permite a los actos de la inteligencia la coordinación de las acciones.

En esta nueva concepción de la Matemática se establecen además relaciones o correspondencias de la inteligencia con las estructuras matemáticas de orden y con las topológicas o de espacio.

El ejemplo más simple de esas estructuras es la seriación. Se propone al niño formar un conjunto ordenado de diez elementos que tienen distintos tamaños; cinco grandes, tres medianos y dos pequeños. Si esas diferencias se perciben fácilmente el problema no ofrece ninguna dificultad para el niño, pero si por el contrario ellas son mínimas, entonces éste tiene - que realizar una serie de operaciones, tales como:

*Hay que
conocer
el todo*

- Observar y comparar los distintos tamaños.
- Formar los grupos.
- Ordenar los grupos en forma creciente y decreciente.
- Comprobar la ordenación.

Se ha logrado así una comprensión del concepto.

La más importante consecuencia didáctica de lo anterior, es señalar la necesidad de promover experiencias que correspondan al grado de madurez mental de los individuos y precuren la formación de las estructuras con las que opera el pensamiento.

Piaget dice que si en la realidad la Matemática reposa sobre estructuras que tienen correspondencia con las de la inteligencia, es necesario que la didáctica se fundamente en la organización progresiva de esas estructuras operatorias.

De lo anterior se deduce que el programa de las Matemáticas de la Escuela Elemental acentúa la relación entre ideas matemáticas y promueve el desarrollo continuo del pensamiento lógico-matemático.

La Psicología y Filosofía actúan como fuente de ideas para adaptar la Matemática a los planes de la Escuela Elemental.

En los últimos congresos realizados con el objeto de mejorar la enseñanza de esta ciencia en todos los niveles escolares se ha considerado:

- .Que la Matemática es algo más que una materia de enseñanza, es una disciplina cultural.
- .Que es, además un método de investigación, a-

la vez un cuerpo de conocimientos, principios y conceptos.

- .Que se le debe considerar como una ciencia básica; es decir, un sistema de conocimientos - que permitan comprender los valores fundamentales que se relacionan con los conceptos.
- .Que se debe organizar con el fin de ofrecer a los estudiantes experiencias vitales, que le sirvan para resolver problemas.(10)

De este modo la ciencia matemática contribuye a desarrollar las capacidades necesarias para la adquisición del saber.

(10) Ibidem.

4. COMPARATIVIDAD DE LAS MATEMATICAS TRADICIONALES Y LAS MATEMATICAS MODERNAS

Se ha dicho de manera expresa que la Matemática ha invadido todas las Ciencias: Física, Biología, Psicología, Economía, etc; y tal vez de esta popularidad práctica haya suscitado en los organismos internacionales la preocupación por la enseñanza de esta ciencia, en un doble sentido: el método o cómo enseñar; y sobre todo el contenido o lo que hay que enseñar.

Este planteamiento ha conducido a la consideración de las modernas reorganizaciones de las Matemáticas en sí; su virtual aplicación y eficiencia a la hora de ponerla en práctica en los planes de estudios primarios y básicos.

No obstante, que a la cultura matemática escolar es preciso calificarla con más rigor: estudiar Matemática en tiempo de Euclides podía ser estimado como una forma de hacer arquitectura. Esto manifiesta la necesidad de reformar métodos y contenidos tradicionales en la enseñanza de la matemática escolar.

De ahí que la Matemática ha tenido que ir evolucionando según la época, por ejemplo: las Matemáticas que se estudiaban hasta hace unos cuantos años se les daba el nombre de Matemáticas tradicionales o clásicas, en ellas la atención era dada hasta los palacios. Las Matemáticas clásicas toman como elementos base a los objetos, no se veía la calidad de éstos;-

era como decía Platón, los números, el tamaño, la forma; que eran sólo datos a los cuales no se les podía atribuir calidades o propiedades arbitrarias, porque se consideraban separadas de sus propias estructuras.

Las Matemáticas tradicionales se estudiaban como asignaturas aisladas por ejemplo: Aritmética, Geometría, Algebra, etc; cada parte tenía un asunto o contenido, un objeto que generalmente se establecía de manera intuitiva y descriptiva. Estos métodos de enseñanza disponían de una teoría univalente.

El método tradicional se fundamenta en una Psicología sensual-empírica. Según este criterio las nociones matemáticas se reciben de afuera y se obtienen por comparación y abstracción.

Se advierte fácilmente que todo el éxito de la enseñanza depende de la forma adecuada a la ejecución de tales operaciones. Al proponerse provocar impresiones en el espíritu del niño, la enseñanza tradicional se limita a presentar los objetos o las operaciones por medio de demostraciones efectuadas ante la clase.

En efecto, frecuentemente se ve a un maestro conducir la clase por un razonamiento con ayuda de una serie de preguntas, como si la experiencia hiciera comprender el asunto de una vez para siempre, y posteriormente pasar a los ejercicios.

La enseñanza tradicional aisla cuidadosamente el trata -

miento de nociones que pueden ser confundidas entre sí por el niño.

En síntesis se dice que la Didáctica tradicional considera que las nociones matemáticas, se logran con procedimientos empíricos, es decir con lecciones intuitivas, que provocan impresiones y facilitan la abstracción. (11)

A principios del siglo los objetivos de la enseñanza matemática volcaron hacia la formación de habilidades para el cálculo, la aplicación práctica y el uso matemático diario.

Hoy en día los expertos en ciencias de la educación están al corriente de los cambios culturales y tecnológicos que han creado las necesidades de una mayor comprensión de los conceptos y el razonamiento matemático.

Muchos educadores y matemáticos sugieren que las necesidades de comprensión actuales, así como de futuros aprendizajes, sean y lleven al alumno a ser capaz de comprender y percibir la estructura matemática.

La Matemática moderna se ocupa del estudio de objetos como casos particulares, ya que su interés se centra en las relaciones entre conjuntos de objetos. Utiliza un lenguaje de signos y expresa sus teorías en axiomas y teoremas. Este tipo de Matemática por el estudio cada vez más profundo de las

(11) Ibid pág. 99.

aplicaciones de las distintas ciencias especiales. De esta forma la llamada Matemática moderna se funda en una idea o noción de estructura, a la que se llega mediante un proceso que va de lo singular a lo general.

Del mismo modo en la práctica escolar la investigación es provocada por la duda o el problema que representan acciones a desarrollar sobre determinado dato.

El análisis de algunas preguntas concretas se orienta a la investigación tales, como: ¿Qué es, dónde, cuándo, cuánto?, permite reconocerlas como funciones de actividad, por ejemplo: ¿Qué es? induce a la clasificación; ¿Dónde y cuándo? supone una seriación.

La noción se adquiere así dentro de un sistema de operaciones y no como una simple colección de datos. El alumno no repite una regla aprendida de memoria, no realiza un acto reflejo como en la escuela tradicional sino que experimenta soluciones, crea los medios para hallarlos y al mismo tiempo descubre las relaciones entre los hechos y el sentido que tiene el conjunto de operaciones.

El método activo considera en primer término la participación del alumno en la elaboración de los conceptos, al permitir que el niño llegue por sí mismo a las nociones, a resolver sus interrogantes y a descubrir las soluciones. Este método utiliza los objetos pero se apoya en la actividad que no es una experiencia física, materia sensible; sino una coordi-

nación de operaciones. Porque la abstracción no se forma a partir del objeto, se da a través de las operaciones que se realizan sobre el objeto.

Con la aplicación del método activo y a través de éste, se pretende lograr los siguientes objetivos de la matemática elemental:

- .Ayudar al niño a comprender el concepto de número. La estructura del sistema numérico, relaciones, principios y operaciones.
- .Desarrollar la habilidad del cálculo.
- .Enseñar al niño a pensar en términos cuantitativos y a utilizar los conceptos y principios en el desarrollo de un razonamiento claro y preciso.
- .Dar al niño la idea de cómo el hombre ha creado sistemas e instrumentos de medición para satisfacer sus necesidades.
- .Ayudar al niño a valorizar la Matemática como parte de su herencia cultural.
- .Darle la oportunidad de aprender también Matemáticas como su capacidad e interés se lo permitán. (12)

Es necesario que la Didáctica de las Matemáticas modernas cree hábitos del pensamiento lógico-matemático; es preciso que ésta acepte un lenguaje de conjunto, comprensible y utilizable hasta por los niños. De aquí se deduce que los métodos activos permiten al alumno construir por sí mismos esquemas operacionales, pues al niño hay que ayudarlo con un material moder

no que le permita observar y obtener los procesos dinámicos de composición y descomposición de números y operaciones.

5. EL PROCESO EDUCATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS

Es necesario colocar a los niños y a los jóvenes que forman las nuevas generaciones, en condiciones que puedan interpretar las maravillas de la ciencia. Es deber de los maestros entregar a los niños los instrumentos verdaderamente útiles, para afrontar la vida moderna y futura.

La Matemática moderna no sólo exige desde un principio - razonamiento y precisión, sino que da al niño que se inicia - por este camino mayor seguridad en sí mismo.

Para trabajar en el aula escolar cualquier concepto matemático es necesario conocerlo, saber en qué consiste, para partir de ello y plantearles situaciones que los lleven a cuestionarse, a reformular y formular nuevas hipótesis y les faciliten avanzar en la construcción de ese concepto. Las actividades que propongamos a los niños deben ser situaciones problemáticas relacionadas con su vida, donde, para resolverlas, surja la necesidad de manejar situaciones matemáticas que a su vez generen nuevos problemas.

La enseñanza de la Matemática en la escuela primaria se fundamenta en ciertos principios básicos derivados de la naturaleza de los mecanismos del aprendizaje de los niños, de las características específicas de asignatura y de sus implicaciones sociales; algunos de ellos son:

.La función primaria de un programa de Matemática Elemental debe ser la de promover el desa -

rollo de la comparación de las relaciones bá-
sicas entre números y procedimientos que en-
vuelven números.

.La generalización y reglas deben ser estable-
cidas por los mismos alumnos que hayan experi-
mentado con procesos numéricos.

.El propósito de la lectura en Matemática es -
el de afirmar ideas cuantitativas, para la so-
lución de problemas es necesario que los ni-
ños posean habilidades de lectura. (13)

Cada uno de estos principios tiene una meta, por ejem-
plo: el primero informa la necesidad de equilibrar la compren-
sión de los conocimientos con la habilidad mecánica para pro-
cesar los mismos; el segundo establece que el alumno elabore
sus generalidades después de haber trabajado con los procesos
numéricos; el tercer principio hace hincapié en el conocimien-
to del vocabulario específico de la asignatura y en la inter-
pretación y uso de símbolos.

Es necesario que el maestro tenga presente una serie de
objetivos que el alumno de la escuela primaria debe manejar;-
entre los cuales ^{o?} citamos:

- .Desarrollar habilidades para usar técnicas ge-
nerales en la resolución de problemas.
- .Usar conceptos y procedimientos matemáticos -
para descubrir nuevas generalizaciones y apli-
caciones.
- .Desarrollar hábitos de estudio para lograr su
progreso.

(13) FRANCISCA, Escalona y MANOEL, Noriega. Didáctica de la
Matemática Moderna en la Esc. Prim.1 . 2a. ed.
Ed. Kapelusz Argentina 1974 pág. 13.

- .Desarrollar habilidades de lectura y vocabulario esencial de la materia.
- .Tener hábitos de cooperación, economía, trabajo y confianza en sí mismo, responsabilidad e interés en proseguir estudios matemáticos.(14)

El maestro que imparte nuevos aprendizajes debe recordar que va a enfrentarse a niños que presentan ciertas peculiaridades bio-psico-sociales propias de su edad.

Esta razón obliga a adaptar tanto el contenido a enseñar como los materiales y métodos a emplear según los intereses - del niño; con el propósito primordial que su labor encuentre campo propicio donde prosperar plenamente.

Por tal circunstancia se consideran una serie de pasos - en los cuales debe basar la labor de enseñanza. Estos pasos son:

Aprestamiento. Es un paso que el maestro debe desarrollar con mucha dedicación, sin dejar de reconocer que el período preparatorio debe cumplirse cada vez que se imparte cualquier tipo de conocimiento nuevo. De lo contrario los conceptos - fundamentales no encontrarán campo propicio para su enraizamiento y el esfuerzo para su enseñanza será inútil.

El aprestamiento es una serie de actividades, en el campo matemático, este proceso se cumple cuando el niño va a enfrentarse por primera vez al aprendizaje de dicha materia.

(14) SANTILLANA. Op. cit. pág. 289.

Un plan de aprestamiento inicial para la matemática se -
ría por ejemplo:

El valor cuantitativo -deberán seguirse varias activida-
des:

- . Contar una secuencia.
- . Usar términos cuantitativos más grande, grandísimo, muchos, tantos, como, pocos, muy pocos, etc.
- . Contestar a las preguntas ¿cuántos?, ¿cuál?
- . Usar términos de secuencia, primero, segundo, último, antes, después, etc.

Para el aprestamiento es necesario utilizar materiales - para su comprensión (ábaco, franelógrafo, figuras recortables, bolitas de madera, calendario, carteles, círculos, etc).

Manipulación. Esta es de objetos, inteligentemente guiada por el maestro; lleva al alumno al descubrimiento de muchos conceptos básicos en Matemáticas; por eso es fundamental presentar inicialmente los conceptos a través de la manipulación de material. Estos pueden ser concretos o semiconcretos.

El resultado de este paso es que el alumno puede llegar a dominar leyes o principios matemáticos generales que le permitan enfrentar con éxito situaciones de conocimiento.

Visualización. Consiste en la experimentación de imágenes en secuencia por parte del alumno, que lo lleva a conocer con más profundidad su comprensión del proceso matemático introducido en una operación. El material que se utiliza está - constituido por carteles o dibujos.

Abstracción. Este paso en su desarrollo se hace ameno - para el niño si los anteriores han sido trabajados sistemáticamente. Es necesario que el niño llegue a comprender que no todo el tiempo habrá de disponer de objetos concretos; por lo tanto es necesario hacer uso de símbolos con los cuales proce samos ideas numéricas.

Se recomienda al maestro incorporar gradualmente el em - pleo de la operación numérica a medida que el alumno vaya com pre ndiendo el significado de cada uno de los pasos que en dicha operación se suceden; en este sentido, se le permita visua lizar la organización de su aprendizaje a nivel abstracto.

Generalización. Cuando los hallazgos son estructurales - en principios y acuerdos que conducen a la formulación de reglas de trabajo. La generalización debe ser producto del trabajo propio del alumno. El maestro solamente debe cumplir un papel de guía, de orientador.

Aplicación. Estriba fundamentalmente en aplicar la solu ción de los problemas de significación social de los conocimi entos matemáticos que se hayan adquirido, para ello habrá una serie de actividades a realizar:

- . La relación con otras áreas.
- . Verificación de la comparación a nivel abstracto.
- . Fijación del aprendizaje a través de ejercicios.
- . Diagnósis y corrección.
- . Mantenimiento de la constancia al ejercitar el conocimiento, no se puede dejar al olvido, frecuentemente debe realizarse.

Así de esta manera se sintetiza que a través de los pa -
sos anteriores, el aprendizaje del alumno pasa por tres eta -
pas fundamentales en la enseñanza de las Matemáticas, conside -
radas como: la objetiva, la gráfica y la simbólica.

En la primera los objetos se remplazan por materiales ma -
nuales que la persona maneja, en la segunda esos objetos pa -
san a ser dibujos y finalmente la tercerá resultará de la ex -
periencia de las anteriores, pues en ésta se llegará a los -
símbolos operativos, algoritmos, principios y generalizacio -
nes.

Es importante que el campo didáctico se proponga dar al -
alumno una actitud mental y una educación intelectual, que -
persiga los fines designados por las ciencias.

Tubo

6. SECUENCIA DIDACTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA EN PRIMER GRADO

Al programar un aprendizaje se preverá cuáles son los conocimientos que el niño puede adquirir y qué actividades nos permiten acceder a ellos de una manera activa y agradable, no olvidando que todo aprendizaje requiere de un proceso de construcción genético, con una serie de pasos evolutivos, que gracias a una interacción entre el individuo y el medio, hacen posible la construcción de cualquier concepto.

Para llegar a la adquisición de un nuevo aprendizaje es necesario pasar por estadios intermedios que marcan el camino de su elaboración y que permiten posteriormente generalizarlo. Antes de empezar el conocimiento es necesario determinar en que estadio se encuentra el niño con respecto a él.

¿Cómo?

Al planear el contenido deseado es imprescindible integrar diversos aspectos: intereses, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimientos previos sobre él mismo y objetivos de lo que se propone trabajar.

A continuación se presentan algunos principios que el maestro de primaria tomará en cuenta:

- . Partir de lo que el niño posee como conocimiento.
- . Es importante seguir el ritmo evolutivo de su razonamiento infantil.
- . Hay que partir de los intereses del niño.
- . El aprendizaje será generado a partir de problemáticas.

- . El aprendizaje partirá de la interacción con el medio, elaborándose hipótesis y llegar a su comprobación.
- . El aprendizaje tenderá a una generalización.
- . Todo concepto sigue un proceso evolutivo en su construcción.
- . Es indudable en cierta medida el iniciar el estudio de un concepto dando brevemente su definición, ya que ésta sólo es comprensible para el sujeto, si él mismo la ha elaborado.
- . El niño necesita actuar primero para comprender después, porque no es necesario conocer al objeto, sino las acciones que se realizan sobre él.

Partiendo del análisis de un contenido en particular se pueden establecer algunos criterios con base en los cuales se fundamentan las alternativas de trabajo que se organizan con los alumnos en referencia a las Matemáticas Elementales. Por ello se centra el contexto en el concepto de número; contenido fundamental de aprendizaje en el área.

El niño al ingresar al primer grado de educación primaria demuestra una gran capacidad para contar verbalmente, sin embargo esto no quiere decir que él domine el concepto de número; el contar es un juego rítmico, que como otros, se aprende muy fácilmente. Los niños pequeños conocen los nombres de los números, rara vez comprenden su significado. Aunque pueden pronunciarlos en orden correcto, generalmente tiene dificultad para asignarlos acertadamente a un conjunto de objetos.

La experiencia docente ha permitido proponer algunos li-

neamientos didácticos necesarios para poder organizar situaciones de aprendizaje con los educandos, referidos al número y sus representaciones, algunos de ellos son:

- Detectar qué saben o hasta dónde saben los alumnos, del concepto que se les va a enseñar.
- Plantearles situaciones problemáticas para que tengan la necesidad de buscar soluciones.
- Las situaciones que se propongan a los niños estarán relacionadas con la vida y realidad del infante.
- Para resolver los problemas planteados se deben manejar nociones matemáticas, -actividades lógico-matemáticas- tales como clasificación, seriación, correspondencia, etc; no eligiendo el estadio en que se encuentra el niño de primer grado de educación primaria; ya que esas actividades son básicas para la adquisición del concepto de número que a su vez generan nuevos problemas. (*) Anexo I.
- Las situaciones no se presentan aisladas, siempre en un contexto global.
- Los alumnos necesitan actuar sobre objetos físicos, concretos a fin de construir los conceptos matemáticos. En esta actividad los niños podrán observar diversos objetos que se encuentran dentro del salón de clases. Al mismo tiempo se reponderarán a las preguntas; ¿cuántas ventanas hay? , - ¿cuántos pizarrones tenemos?, etc; para que de este modo el alumno de solución a la situación planteada.

(*) Véase, Anexo I.

- Poco a poco el material ya no será necesario; por tal motivo es importante que el niño juegue con el material antes de utilizarlo en función del trabajo.
- Una vez realizadas las actividades de la etapa objetiva. Se presentarán en su cuaderno o en el pizarrón conjuntos con el número que se pretende enseñar -sin llegar al símbolo-.
- Se fijará un modelo para representar los objetos: rayitas, dibujos, bolitas, etc.
- Se realizarán otras actividades que refuerzen o reafirmen esta etapa -gráfica-.
- Finalmente se llegará al símbolo convencional -etapa simbólica-. En este proceso habrá aplicación y ejecución a situaciones similares.

Con lo anterior se pretende contribuir a la formación de técnicas de pensamiento matemático, que deben estimularse en los alumnos para que razonen y puedan llegar a la solución de problemas por su propia cuenta.

Se ha visto que trabajar conceptos matemáticos con los niños implica tanto el concepto mismo como el proceso a través del cual construye su aprendizaje y a la vez de considerar las características del grupo escolar de donde se deriven los lineamientos didácticos que permitirán estructurar las diferentes situaciones del proceso enseñanza-aprendizaje, adecuadas al logro eficiente de los objetivos.

Las sugerencias didácticas que se han planteado representan una mínima parte de las posibilidades de trabajo, es necesario

sario que en el proceso educativo exista creatividad e iniciativa tanto en los niños como en el maestro al abordar conceptos matemáticos en la escuela.

7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA APLICACION DE LA MATEMATICA EN PRIMER GRADO

Con la educación primaria, se busca la formación integral del individuo, la cual permitirá tener conciencia social y que él mismo se convierta en agente de su propio desenvolvimiento y el de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter - formativo más que informativo que posee la Educación Básica y la necesidad de que el niño aprenda a aprender; de modo que - durante toda su vida en la escuela y fuera de ella; busque y utilice por sí mismo el conocimiento. Una de las áreas que - cumple este objetivo es la Matemática, por lo tanto al niño - hay que enseñarle conceptos matemáticos desde el primer momento que acude a una escuela.

La aplicación de esta área en el Primer Grado, tiene - grandes ventajas y desventajas de acuerdo a su desarrollo en - la práctica educativa, dando contrastes cualitativos en los - momentos didácticos del proceso enseñanza-aprendizaje, entre ellas se citan:

Ventajas.

. A través de la experiencia y el contacto con los objetos fí sicos el alumno logra descubrir sus propias verdades que no - serán impuestas por la autoridad o lo que diga el maestro. Con este tipo de actividades el alumno se convertirá poco a poco en un investigador; lo cual le será útil en la aplicación de - otras áreas de estudio.

. Contribuye al desarrollo del niño en su pensamiento lógico cuantitativo, y la capacidad que tiene el infante para hacer observaciones sobre tamaños, formas y azar en relación con el mundo que le rodea.

. Manejar con destreza las nociones de número, forma y tamaño realizando experimentos sencillos, que colaboren a la construcción de un lenguaje matemático entendible para el niño.

. Relacionar objetivamente al alumno desde muy pequeño sobre la importancia que tiene para él el contenido teórico-práctico de esta ciencia; a través de soluciones a problemas relacionados con su vida.

Desventajas.

. Existen maestros con hábitos tradicionalistas y no permiten hacer cambios a su metodología para la enseñanza de las Matemáticas.

. La enseñanza de conceptos matemáticos se da en forma definitiva por el maestro, no se permite que el niño sea quien descubra dicho conocimiento.

- La Matemática generalmente en la escuela primaria se empieza por la etapa simbólica, sin pasar por las dos etapas anteriores a ésta; además se le pide al niño que memorice todo conocimiento.

. La falta de relación entre lo que se enseña en la escuela y

el mundo del niño, lleva a que éste no generalice los conocimientos fuera del contexto escolar.

. En los objetivos matemáticos no se hace referencia a las actividades previas que hay que realizar con los números, antes de las operaciones: componer, descomponer, seriar, clasificar, etc.

. Existe una gran disociación entre los contenidos escolares y la realidad en la que el niño se mueve, esta desconexión ha sido característica hasta ahora de todos los programas.

. En los programas se repiten a lo largo de los cursos bastantes contenidos sin que se observe ningún avance de un año a otro, no se ha estructurado la jerarquización de objetivos.

. En primer grado a éstas áreas de estudio no se le da la misma importancia para su aprendizaje, como a la lectura y escritura.

. Es necesario que el docente construya su propia metodología para la enseñanza de las Matemáticas; tomando en cuenta las ventajas y desventajas que ésta tiene en su aplicación.

8. MODELO TEORICO-PRACTICO EN EL AULA ESCOLAR

La práctica, la experiencia es un complemento imprescindible, pero una clase de Matemáticas no puede dirigirse con astucia y prácticas rutinarias, sino de acuerdo con un modelo lógico-matemático lo más completo posible.

El docente considerará las circunstancias al utilizar métodos de acción, tiene que elegir un criterio práctico de actuación. La secuencia didáctica a seguir podrá planearse y realizarse en forma de guión de actividades, saber construirla es importante como lo es también saber mejorarla.

La mejora será progresiva, de acuerdo a los resultados que enumeran algunas posibilidades de superación, a fin de poder elegir entre ellas para utilizar un procedimiento de cálculo.

El profesor de Matemáticas tiene que formar emprendedores investigadores, con capacidad de adquirir conocimientos matemáticos nuevos, capaces de concretar su imaginación, de inventar nuevos métodos, nuevos caminos; en fin pequeños creadores que conozcan las ciencias a base de principios generales muy simples.

La asimilación por el maestro de los principios más generales y simples de la Matemática es decisiva. Una síntesis de sus dimensiones sociológicas, matemáticas, psicológicas y tecnológicas se han combinado para construir el núcleo básico

de la Didáctica de la Matemática.

Los motivos anteriores promueven la importancia de diseñar un modelo sobre la enseñanza del número uno, ^{NO} cuyo objetivo se encuentra marcado en el Programa Oficial de Primer Grado ubicado a través del módulo 1 de la Unidad 2.]

Cabe señalar que en la formación del concepto de número se inicia con la representación de uno, idea que se irá afianzando poco a poco, para ello es conveniente aplicar el proceso general de ir de los objetos a los símbolos, pasando por la etapa intermedia de la representación gráfica de objetos.- Este modo de conducir la enseñanza es aconsejable en la didáctica de todos los números que forman la serie natural -en particular los diez primeros números-.

Unidad 2 "El niño, la familia y la casa".

Módulo 1 Lo que me gusta hacer.

Objetivo Específico.- Adquirir la noción del número uno y algunas de sus representaciones.

Tiempo: 1 semana.

Antecedentes de aprendizaje: Colecciones de muchos y pocos . (15)

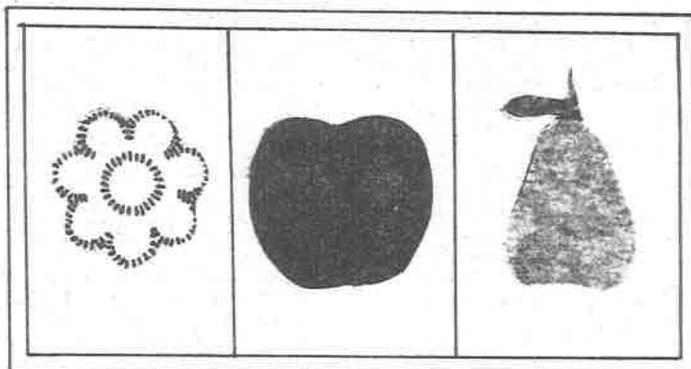
Al trabajar con objetos, se separan de muchos, uno que puede colocarse en una de las partes de una caja - previamente

te dividida-, de otro montón se separa uno, mismo que será colocado en otra parte de la caja, y así sucesivamente hasta tener tres o cuatro conjuntos de un miembro cada uno.

Se continuará con preguntas a los niños como : ¿qué tienen esos conjuntos en común? ó ¿qué es lo que los hace parecidos? para ir guiando su observación hacia detalles que los identifiquen como semejantes.

FIGURA No. 2

Formación de Conjuntos (*)



Se inducirá para que los niños lleguen a descubrir que tanto en la primera división hay un objeto como en la siguiente y sucesivamente también aparece un sólo elemento o miembro; es decir todos los contenidos son iguales, dado -

(*) Fig. 2 Muestra como el alumno formará conjuntos con un solo elemento, ayudándose de una caja previamente separada.



91536

91536

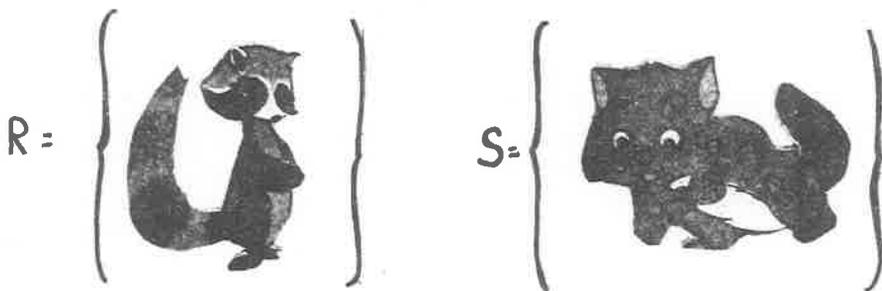
que se parecen precisamente porque tienen cada uno, el mismo número. Entonces se dice que los espacios ahí formados con - tienen la misma cardinalidad.

Se pedirá la participación de los alumnos para que realicen actividades parecidas, formando nuevas representaciones - de un miembro, usando para ello una caja con divisiones, in - sistir en que deben ser iguales.

También se puede realizar el trabajo en el franelógrafo - o en el pizarrón, presentando varios conjuntos hasta establecer en cada uno un miembro o elemento; preguntar qué tienen - en común. Hacer ver que el conjunto "R" tiene un elemento, - que el conjunto "S" tiene un elemento, que el conjunto "T" - tiene un elemento. Que son equivalentes entre sí y que tienen la misma cardinalidad.

EJERCICIO No. 1

IDENTIFICACION DEL NUMERO (*)



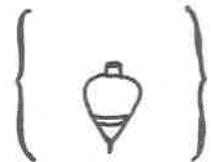
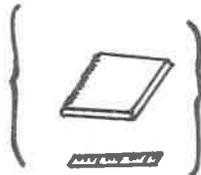
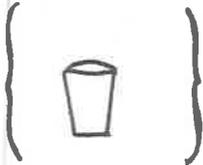
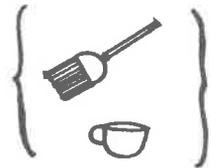
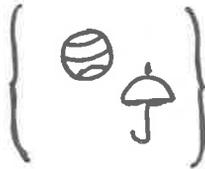
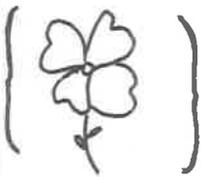
(*) El ejercicio se realizará en el pizarrón o franelógrafo con diversos objetos que pueden ser del entorno del salón en forma grupal.

Reafirmar el proceso dejando que los niños en el pizarrón formen conjuntos con un elemento.

Realizar ejercicios para hacer que distingan de varios conjuntos dados, los que tienen un elemento, tachando o iluminando los conjuntos que cumplen dicha condición.

EJERCICIO No. 2

IDENTIFICACION DEL NUMERO 1 (*)



Establecer que para indicar que un conjunto está formado o integrado por un miembro o elemento, se usa el símbolo 1, - se escribe dicho símbolo frente a los niños y se pronuncia la (*) El ejercicio se realizará en forma individual.

palabra uno. Recordar que el niño establecerá la necesidad de representar por medio de signos con significado lo que desee expresar para pasar después al uso convencional de símbolos.

Es aconsejable que para indicar el número cardinal de un conjunto se agregue "n" antes del conjunto o antes de la letra mayúscula que se ha usado para identificar o nombrar al conjunto.

Para estar seguros que los niños harán el trazo correcto del número que estamos enseñando, se aconseja hacer dicho símbolo sobre una cartulina o cartoncillo, usando para ello algún material que impresiones el sentido del tacto. Los niños pasarán su dedo por la forma, siguiendo el movimiento adecuado. Hay que procurar darle la importancia que este detalle merece, para evitar en los niños la formación de actos viciosos en el trazo de los grafismos de números.

En la identificación o reconocimiento del símbolo se usarán hojas, las cuales se les dará en forma que se desee, lo importante es que la hoja lleve escritos varios números, procurando que, el que se está enseñando, se repita varias veces. Los niños al recibir su hoja marcarán en ella todas las formas que representen el símbolo con el cual están trabajando; en este caso particular tacharán todos los número uno que encuentren.

Para la escritura del número por los niños, primero en el pizarrón, después en sus cuadernos, se procurará que no se

pierda de vista el conjunto representativo y que se pronuncie la palabra con la cual denominamos dicho número o símbolo.

Además se realizarán otros ejercicios de aplicación en donde los niños formen conjuntos de un miembro y que escriban su cardinalidad. Posteriormente se realizarán ejercicios de reafirmación en los cuales queden incluidos los de su libro de texto gratuito.

EJERCICIO No. 3

EL NUMERO 1

(*)



$$n(A) = 1$$



$$n(P) = 1$$

(*) El número de ejercicios varía de acuerdo a las características e interés de los alumnos. A lo largo de este ejercicio el alumno puede auxiliarse con recortes de revistas.

En efecto los maestros se esforzarán en pasar de una situación de enseñanza a una situación de aprendizaje adecuada al área. Hay que insistir sobre este punto dado que en gran parte esta tarea será ejecutada por todos los niños trabajando en grupo o individualmente. Los niños experimentan fundamentalmente interés por el descubrimiento de las novedades que ofrece el mundo circundante y no hay necesidad de desperdiciarlo con actitudes del docente.

Una sonrisa de su maestra, un golpecito en el hombro, una palabra alentadora es un estímulo suficiente para encauzar el pleno desarrollo de la personalidad en sus aspectos más intelectuales basándose en las relaciones emocionales, éticas y sociales que constituyen la vida escolar.

CONCLUSIONES

La evolución de la Matemática, debe ser acorde a la época y necesidades del hombre.

Con la asimilación y acomodación del medio ambiente, el niño recibe estímulos que desarrollan estructuras internas de su pensamiento lógico-matemático.

Todo individuo atraviesa por diversos períodos para llegar a una maduración mental que permite realizar operaciones formales.

La Matemática se considera como un cuerpo de estructuras de aplicaciones lógicas de la razón humana, además de tener un contenido teórico-práctico, en la vida diaria.

El docente debe adaptar los contenidos matemáticos, tomando en cuenta las características bio-psico-social del alumno.

La Matemática en el aula escolar debe aportar principios simples a complejos, para la comprensión del alumno.

El aprendizaje de los contenidos teórico-prácticos de la Matemática contribuye al desarrollo del individuo en todos los aspectos.

La aplicación de un objetivo matemático debe contener - tres etapas fundamentales; la objetiva, gráfica y simbólica;- que serán determinantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La metodología que se utilizará para la enseñanza de las Matemáticas dependerá de la iniciativa y creatividad que muestren el maestro y el alumno al desarrollar un concepto nuevo.

SUGERENCIAS

Promover la adaptación y difusión de los contenidos matemáticos en reformas de todos los niveles educativos, tomando en cuenta el desarrollo de la capacidad y realidad del alumno.

Buscar aquellos métodos activos en las Matemáticas que apoyen al docente y al niño a descubrir las soluciones para resolver sus interrogantes.

Implantar las actividades que permitan la participación activa del alumno a fin de fortalecer un espíritu de investigador, a lo largo de su formación escolar.

Buscar el apoyo de las autoridades educativas para el fomento de capacitación y actualización de los docentes en la programación de las Matemáticas.

Proponer a través del Consejo Técnico Consultivo la adecuación de la planeación, ejecución y evaluación de los contenidos de Matemáticas para el logro del mejoramiento cualitativo del área.

G L O S A R I O

ABSTRACCION.	Término utilizado para definir que el conocimiento se da de lo simple a lo complejo.
ACOMODACION.	Proceso en el cual se va adquiriendo nuevos conocimientos, el individuo hace uso de éstos según lo requiera.
ASIMILACION.	Proceso en el que se aprende a través del medio ambiente.
AXIOMATIZACION.	Da principios para su entendimiento.
EGOCENTRISMO.	Sólo es verdadero lo que él piensa.
EQUILIBRIO.	Proceso en el cual se combina la <u>asimilación</u> y <u>acomodación</u> .
EQUIVALENTE.	Varios conjuntos tienen el mismo número de elementos en su universo.
ETAPA.	Desarrollo durante un tiempo de una acción.
ESTRUCTURA.	Formación de conceptos en la mente humana.
INTERACTUAR.	Ponerse en contacto con el mundo que le rodea.

- INTERIORIZA.** El individuo realiza diversas actividades para entender el conocimiento y lo ha captado mentalmente.
- LINEAMIENTO DIDACTICO.** Paso a seguir en el proceso enseñanza - aprendizaje.
- LOGICO-MATEMATICO.** Construcción de estructuras que se dan en la mente humana.
- MADUREZ.** Período en la que el individuo logra mayor concentración en ciertas actividades.
- MARCO REFERENCIAL.** Conocimientos que se tienen en diversas áreas.
- MOVILIDAD.** Capacidad que muestra el infante en la etapa escolar en sus constantes movimientos.
- OPERACIONES CONCRETAS.** Forma en que los niños aprenden las leyes matemáticas a través de los objetos.
- OPERACIONES FORMALES.** Forma en que los niños operan las leyes matemáticas a través de los símbolos.
- PERCIBIR.** Observación y entendimiento del niño con su medio ambiente.
- PERIODO.** Lapso de tiempo, en el cual se manifiestan determinadas características.

- PREOPERACIONAL.** Período en el que se dan estructuras previas a la adquisición de nuevos aprendizajes.
- PSIQUICO.** Desarrollo mental del educando.
- REVERSIBILIDAD.** Capacidad de invertir una acción física para regresar un objeto a su estado original.
- SENSO-MOTOR.** Las actividades del individuo se basan en sus sentidos.
- UNIVALENTE.** Teoría única para la enseñanza.

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

- CASTELNUOVO, Emma.- Didáctica de la Matemática Moderna 3ª ed.
Edit. Trillas México 1978.
- CLAUSS, G. - HIEPSCH, H.- Psicología del Niño Escolar 2ª ed.
Edit. Grijalbo México 1960.
- DIENES, Z. P. y GOLDING, E. W. Lógica y Juegos Lógicos.
8ª ed. Edit. Teide Barcelona 1976.
- ESCALONA, de Francisca y NORIEGA Manoel.- Didáctica de la Matemática Moderna en la Esc. Prim. 1.
2ª ed. Edit. Kapelusz Argentina 1974.
- LABINOWICZ, Ed .- Introducción a Piaget, Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza.
Edit. Fondo Educativo Interamericano México 1982.
- MICHAELIS, U John y GROSSMAN, H. Ruth.- Nuevos diseños para el currículo de la escuela elemental.
2ª ed. Edit. Troquel Buenos Aires 1974.
- OLIVARES, Arriaga Ma. del Carmen. Didáctica de la Matemática Moderna 1er. Curso.
Edit. Oasis México 1970.

SANTILLANA.- Enciclopedia Técnica de la Educación 18a.ed.
Edit. Nuevas Técnicas Educativas Tomo III México 1983.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.- Libro para el Maestro 1er. Grado.
1a. ed. Edit. SEP México 1980.

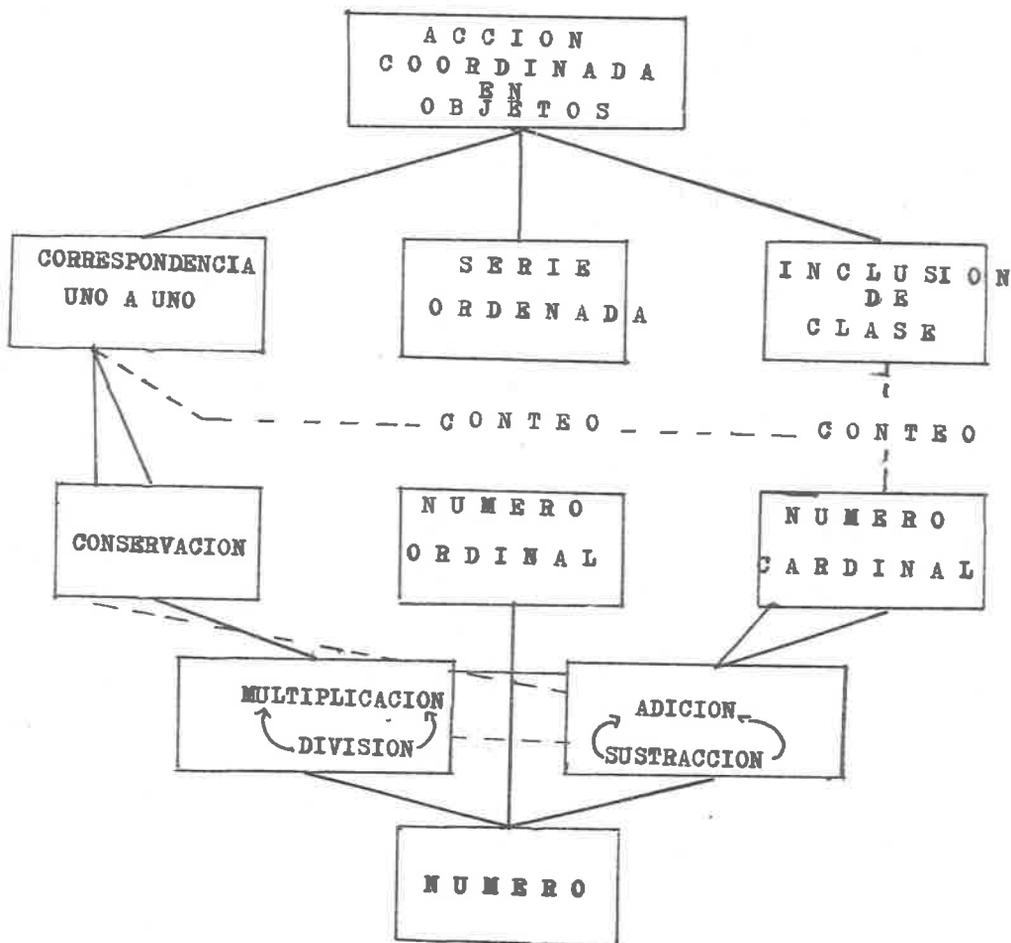
SPENCER, de R. Rosa A. y GIUDICE, de M. Ma. Celina. Nueva Didáctica Especial.
2a. ed. Edit. Kapelusz Buenos Aires 1968.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.- Anexo 1 Contenidos de Aprendizaje.
Edit. SEP/UPN Plan L.E.B. 79 4o.Curso México 1983.

ANEXO

ANEXO I

ADQUISICION DEL NUMERO



Describe la conexión entre la red de relaciones para llegar a la adquisición del número.