



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DE
LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES
EN EL AREA DE MATEMATICAS
EN LA ESCUELA PRIMARIA

ESPERANZA ARGELIA RODRIGUEZ GONZALEZ

Monterrey, N. L. 1990.

CAA 91MAY95



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DE
LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES
EN EL AREA DE MATEMATICAS
EN LA ESCUELA PRIMARIA

ESPERANZA ARGELIA RODRIGUEZ GONZALEZ

Tesina presentada para obtener el título
de Licenciada en Educación Básica.

Monterrey, N. L. 1990.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monterrey, N. L., a 13 de Marzo de 1990.

C. PROFRA).

ESPERANZA ARGELIA RODRIGUEZ GONZALEZ.

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: "REFLEXIONES EN TORNO A LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES EN EL AREA DE MATEMATICAS EN LA ESCUELA -- PRIMARIA".

opción TESINA modalidad ENSAYO a propuesta
del asesor C. Profr(a). CRUZ RAUL SENA CASTELLANO

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 e ,


PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO
Presidente de la Comisión de Titulación
de la Unidad 191 Monterrey

A mis padres y hermanos

A mis amigos

A todo aquel que lea este trabajo

INDICE

	Página
DICTAMEN	
DEDICATORIA	
I. INTRODUCCION	1
II. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL TEMA	3
III. EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	5
IV. EL CONCEPTO NUMERICÓ	10
A. El niño y la percepción	10
B. Adquisición del concepto numérico	10
C. Características del educando en relación a los conceptos numéricos	12
V. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LA ARITMETICA	14
A. Historia de la Aritmética	14
B. Historia de la enseñanza de la Aritmética	14
VI. LA ARITMETICA EN LA ESCUELA PRIMARIA	18
VII. OPERACIONES FUNDAMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA	
A. Las operaciones fundamentales	20
B. Suma o adición	20
C. Sustracción o resta	21
D. Multiplicación	22
E. División	24
	25
VIII. CAUSAS QUE CONTRIBUYEN AL FRACASO DE LA ARITMETICA EN LA ESCUELA PRIMARIA	27

A. Fundamentos de la enseñanza de la Aritmética	27
B. Errores de la enseñanza de la Aritmética	28
C. Una posible solución	29
IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	32

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA

I. INTRODUCCION

La educación es un proceso continuo y permanente mediante el cual se desarrollan todas las facultades del ser humano para la adquisición de conocimientos y cultura, que servirán de apoyo para el mejor desempeño dentro de la sociedad.

Dentro de la educación primaria se busca la formación integral del niño, que le permitirá tener conciencia social, y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece. Se pretende, que el alumno de primaria, logre un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano, que combata contra la ignorancia y que tenga un criterio personal y reflexivo.

El tema que me propongo presentar está íntimamente ligado con la educación primaria, se refiere a la importancia de la enseñanza de las operaciones fundamentales en relación al desempeño de éstas en la vida diaria. No pretendo dar a conocer una metodología específica o novedosa, sino ratificar la importancia, de que la enseñanza de las operaciones fundamentales, esté basada en la manipulación de objetos que el niño constantemente ve a su alrededor.

El motivo por el cual realizo este trabajo es para obtener el título de Licenciada en Educación Básica, tomando en cuenta mi total agrado y gusto por las Matemáticas.

La finalidad de mi trabajo es exponer mi experiencia aunada a la experiencia de otros educadores en relación a la enseñanza de la Aritmética, para que en algún momento haga reflexionar sobre su importancia en la educación primaria.

El contenido del trabajo comprende en un principio cómo el niño desarrolla y experimenta por primera vez el concepto de número, después menciono algunos antecedentes que sirven de base a la -

enseñanza de las operaciones aritméticas fundamentales. Continúo hablando de la relación de la Aritmética en la escuela primaria, para enfocarme a las operaciones fundamentales y dar a conocer algunos puntos de vista personales sobre su enseñanza. Posteriormente trato de resumir las causas que provocan que los alumnos tengan continuos errores en las operaciones fundamentales. Y por último ofrezco una posible solución a tal problema.

Esta tesina está realizada a manera de ensayo, pues es un trabajo académico que tiene parte de subjetividad y se caracteriza - por presentar juicios personales.

El trabajo lo realice con la aplicación de la técnica de investigación documental, la cual consiste en la búsqueda de información en cualquier clase de documento escrito.

II. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION DEL TEMA

El motivo por el cual elegí un tema relacionado con la Aritmética se debe a mi personal interés por las Matemáticas y por lo indispensable que considero son éstas para la vida misma.

Actualmente la vida y la sociedad llevan un ritmo demasiado acelerado. Y los maestros tratamos de ser más prácticos en nuestra enseñanza, para que los alumnos puedan alcanzar con rapidez conocimientos básicos. A veces nos olvidamos de que los niños, aún viviendo en el siglo XX, no nacen con los conocimientos y necesitan de bases concretas que sirvan de apoyo para lograr un verdadero aprendizaje, donde ellos mismos descubran, asimilen y comprendan el conocimiento. Es por eso que reflexionar sobre la forma de enseñanza nos permite analizar las fallas y los errores que cometemos.

Los niños cuando ingresan a la escuela se enfrentan con el problema de las operaciones fundamentales, pues no le encuentran ninguna relación con lo que viven diariamente, ya que en repetidas ocasiones los maestros omitimos las etapas objetiva y gráfica en su enseñanza; y es entonces cuando el niño tiene que sujetarse a la total abstracción para lograr el conocimiento, siendo esto demasiado difícil para él, ocasionando el enfado o disgusto por la Aritmética y el fracaso frecuente en los exámenes de la materia.

Por tal circunstancia considero importante que la enseñanza de la Aritmética, en especial de las operaciones fundamentales, esté basada en la manipulación de objetos y situaciones propias de los alumnos para que éstos logren el aprendizaje necesario y puedan darle una aplicación práctica, relacionándola con la sociedad que vivimos.

Como maestra de instrucción primaria considero de suma importancia dar a conocer mi punto de vista en relación a la enseñanza de las operaciones aritméticas fundamentales. Puesto que a veces es necesario que nos recuerden algo que ya sabemos pero que la rutina, la prisa o el cansancio nos hace olvidarlo.

III. EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

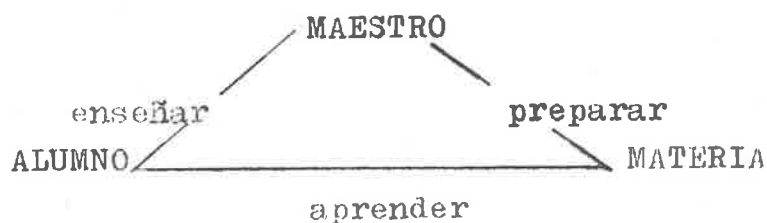
"El hombre aprende cuando se enfrenta a obstáculos y siente la necesidad de vencerlos".(1) Desde el inicio de la especie humana se ha hecho presente el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal vez de una manera natural y ocasional; suponiendo que la enseñanza fue dada por la propia naturaleza, donde el hombre aprendió de ella mediante la observación de situaciones y fenómenos presentes. El hombre evolucionó y desarrolló su inteligencia en base a todo ese aprendizaje y experiencia. "Todo aprendizaje no es más que el resultado del esfuerzo de superarse así mismo, venciendo obstáculos".(2)

Tradicionalmente la enseñanza era concebida como una mera transmisión de conocimientos por parte del maestro; y el aprender (a cargo del alumno) la recepción de dicho conocimiento. El maestro se encargaba de enseñar, mediante la explicación y la interrogación; y el alumno aprendía lo oído en la lección o lo leído en algún libro, utilizando para esto la memorización y repetición constante del conocimiento, actuando con una total pasividad.

Según Larroyo*, la pedagogía tradicional maneja tres elementos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. El maestro, el alumno y la materia de enseñanza, formándose un triángulo didáctico donde el alumno tiene que entrar en contacto con la materia de enseñanza para poder aprender, siendo el maestro el mediador, quien transmite el conocimiento utilizando procedimientos accesibles al nivel del educando y preparando de antemano el material dividiéndolo en partes fácilmente asimilables.

*Vid. Francisco Larroyo. La ciencia de la educación. México, Ed. Porrúa. 1983. pp. 270 a 274.

Se visualiza el concepto tradicional de la enseñanza como ya se mencionó en un triángulo didáctico.



Actualmente el concepto de enseñanza activa pretende romper con la pasividad, el verbalismo y lo estático de la antigua enseñanza, afirmando que si el aprendizaje significa adquirir a través de la propia experiencia conocimientos, hábitos, habilidades, - destrezas, etc.; de tal forma que genere un cambio de comportamiento en el educando. Entonces la enseñanza auténtica consiste en proyectar, motivar, encauzar y orientar dicha experiencia. - "La enseñanza es estimular y orientar la actividad mental, física y social del educando, para que realice su aprendizaje." (3). Convirtiéndose la enseñanza en un conjunto metódico de actividades, donde el alumno obtendrá contenidos de aprendizaje mediante su propia y dinámica actividad, claro que para lograr que esto suceda es importante que el maestro en su acción didáctica planee inteligentemente dichas actividades y verifique constantemente si el material ha sido realmente asimilado. Pretendiendo - con esto rectificar errores en los alumnos o en los procedimientos seguidos. "Esto impone la necesidad de aprovechar o crear - las situaciones y condiciones más favorables así como sugerir los medios para que se logre." (4)

Puede resumirse que la enseñanza es planear, motivar, dirigir, integrar y fijar un contenido o materia de aprendizaje mediante un control permanente de pronóstico y diagnóstico.

Claro está que paralelo al término de enseñanza encontramos vinculado el concepto de aprendizaje entendiendo por éste el proceso mediante el cual se modifica, ratifica, adquiere o elimina una conducta por un tiempo más o menos permanente.

"El aprendizaje es un proceso de cambio de conducta, actitud o vivencia como consecuencia de la confrontación del ser vivo con su medio ambiente."(5)

Se le considera un proceso, al igual que la enseñanza, pues se realiza al sucitarse una serie o secuencia de actos y fenómenos naturales que se relacionan entre sí constituyendo un sistema, una unidad o una totalidad. Un aprendizaje se realiza siempre por etapas durante las cuales el individuo efectúa un cambio de conducta, es muy discutible que el aprendizaje se dé en el momento que el conocimiento o los objetos se presentan, sin antes asimilarlo o comprenderlo.

Según Nérici*, el proceso de aprendizaje se desarrolla a través de tres fases: la sincrética se refiere al momento en el que el individuo hace contacto con el conocimiento u objeto, sin que éste le sea lógico y coherente, es decir, sin ninguna significación. La segunda fase es la analítica donde el todo percibido es analizado en partes buscando relaciones entre éstas, y por último la fase sintética donde todas las partes antes individualizadas se integran mentalmente.

Aparentemente el proceso de aprendizaje en cada individuo se presenta muy simple, sin embargo, hay que atender que existen alumnos que no aprenden tan fácilmente ni tan rápido como otros debido a diferentes circunstancias o situaciones.

Existen niños que aprenden con más facilidad lo que han percibido con la vista, otros por el oído o el sentido muscular. Sin que esto signifique que tengan una superioridad fisiológica en algunos de sus sentidos, lo que ocurre es que estos niños utilizan mejor las percepciones auditivas, visuales o musculares. Hay

*Vid. Imídeo G. Nérici. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina, Ed. Kapelusz, 1973. pp. 214 y 215.

quienes tienen una imaginación visual mayor a la de los demás - logrando que su pensamiento y aprendizaje sea un gran éxito, empleando imágenes visuales; lo mismo sucede a quienes utilizan - más sus percepciones auditivas, recuerdan y aprenden más fácilmente lo que escuchan.

En el aprendizaje de un educando también influyen sus diferen--cias particulares, como maestros notamos que dentro del salón - de clases hay niños que aprenden mayor contenido en menos tiempo y otros se distinguen por aprender mejor determinada materia.

Los pedagogos dividen las causas que delimitan que entre los - alumnos existan diferencias en las relacionadas con la herencia y el medio ambiente. Los factores de carácter hereditario son la raza, el grado de desarrollo físico y mental y la capacidad itelectual. Dentro de los factores ambientales que intervienen en - las diferencias individuales se mencionan la familia, la sociedad, la escuela, la alimentación, el sueño , el aseo, el vestido, la temperatura, etc.*

Todos estos factores hacen que el aprendizaje se dé con dificultad o con facilidad dependiendo de cada educando. Sin embargo, - cabe mencionar que si el aprendizaje se da dentro de una ense--ñanza intencionada y sistemática, el educador debe ser capaz de orientar y de estimular aquellas capacidades propias del alumno.

Si a un alumno se le presenta un objeto o asunto de manera poco atractiva y se le exige que lo aprenda de memoria sin ninguna - interpretación ni explicación, no existe oportunidad para la dirección consciente del aprendizaje. Las materias se deben organizar, distribuir y contemplar en función de metas y objetivos -

*Vid. Francisco Larroyo. Op. Cit. pp. 280 a 282.

que han de ser alcanzados; deben permitir a los alumnos su intervención para la interpretación, comprensión y aplicación. Así el aprendizaje se logrará no sólo como la mera adquisición de conocimientos sino como un cambio de actitudes con mayor fuerza de comprensión y mejor capacidad de aplicación permitiendo una crítica constructiva del propio trabajo, previendo la eficiencia en posteriores situaciones.*

Tanto enseñar como aprender son procesos que se relacionan íntimamente en un solo proceso, el de enseñanza-aprendizaje.

"Enseñar y aprender son dos términos esencialmente correlativos pues ellos designan una dualidad de fenómenos absolutamente inescindible, en efecto, no hay auténtica enseñar, -- que no dé por resultado, como efecto propio, un aprender y no hay pleno y humano aprender sin un enseñar precedente en sentido estricto(instrucción formal, en el sentido de la enseñanza intencionada, de persona a persona, mediante un diálogo consciente) o al menos en el sentido lato(enseñanza -- material o natural, experiencia no preordenada, no entendida en su efecto específico)."(6)

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje es tal valiosa la intervención del maestro como la del alumno. El maestro se encarga de planear los objetivos, aplicar métodos, distribuir contenidos, propiciar un ambiente adecuado y evaluar los resultados. Mientras que el alumno aportará su intuición, curiosidad, disposición para aprender, sus experiencias y sus diferencias individuales para desarrollar un aprendizaje.

Considero importante comentar que para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se efectúe con el mayor de los éxitos el maestro, debe de garantizar mediante los métodos aplicados el desarrollo de la capacidad de observación, en el educando.

*Vid. Julio Larrea. Manuales Pedagógicos, Didáctica general. México, Ed. Herrero, 1957, p.126.

IV. EL CONCEPTO NUMERICO

A. El niño y la percepción

Desde el nacimiento, el niño se pone en contacto con el medio ambiente a través de sus sentidos. Sus sensaciones le proporcionan el conocimiento de los objetos y seres que le rodean. Por propia naturaleza el niño utiliza el tacto, el oído, el olfato, la vista y el sentido del gusto para darse cuenta de todo lo que a su alrededor aparece. Su curiosidad es espontánea y siente un deseo insaciable por buscar el por qué de las cosas. Utiliza al máximo el contacto directo con los objetos para poder conocerlos. Todo este caudal de sensaciones y percepciones permiten que el niño desarrolle su inteligencia y vaya configurando su pensamiento.

Como maestros debemos tener siempre presente que nuestros alumnos, al llegar a la escuela primaria, traen consigo un cúmulo de experiencias sensoriales, que obtuvieron en el seno familiar mediante el uso de todos sus sentidos. Hay que tomar como punto de partida, para el proceso de enseñanza-aprendizaje, toda esa experiencia.

Existen diferencias muy notorias, en la cantidad y calidad de experiencias, con las que inician los niños su educación primaria; sin embargo debemos tener la capacidad de utilizar la poca experiencia de nuestros alumnos para desarrollar la habilidad de observación que propicie mayores experiencias.

B. Adquisición del concepto numérico

El niño desde muy pequeño se enfrenta a objetos concretos. Emplea a todos sus sentidos para distinguir las características propias de cada uno.

" Después de que el niño ha aprendido a distinguir los objetos por su figura y su color, pronto percibe que hay dos o más objetos semejantes, y así adquiere su primera idea de más de un objeto; este es su punto de partida en la numeración; adquiere esta primera idea de número en una edad muy tierna, hasta que aprende a contar, parece que se limitará a las ideas de uno y de muchos "(7).

El niño forma el concepto numérico basándose en objetos, ayudado por el sentido de la vista y la manipulación de los mismos. Los niños antes de entrar a la primaria son capaces de seguir una serie pequeña de nombres de números sin tener un concepto preciso de ellos. Son capaces de clasificar en "uno y muchos" los objetos que tiene a su alrededor. El concepto de número va acompañado con la capacidad de comprender la singularidad y la pluralidad de los objetos.

"Tengamos presente, desde luego, que el número es una mera -- abstracción, que existe sólo en nuestro "yo" , como una idea que se refiere a los diversos grados de pluralidad; además -- que esta idea se adquiere por el niño poco a poco, que es relativa a cada sujeto , y que para su debida formación, precisa de la intuición, la relación de medida, la repetición -- constante y por último la representación simbólica de número" (8).

Es también importante hacer notar que en muchas ocasiones los niños asocian la idea de número al tamaño de los objetos, pensando que entre más grandes son los objetos , hay más de ellos. El niño se encuentra ligado a la configuración perceptual, para él una cantidad idéntica de objetos situados en cajas de diferentes tamaños les hace suponer que varían en número. Sin embargo el niño irá pasando gradualmente del pensamiento prelógico al pensamiento lógico, dando lugar al concepto de un número concreto y sensible.

Los niños al llegar a la escuela primaria inician su aprendizaje de la Aritmética con base en el vago concepto de número que adquirieron como consecuencia de su experiencia sensorial. Du--

rante la primaria este concepto será reforzado y asociado a otros más para fusionarlos en el aprendizaje de la Aritmética.

C. Características del educando en relación a los conceptos numéricos

La educación primaria se encuentra dividida en seis grados, donde se distribuyen los alumnos de acuerdo a su edad cronológica formando grupos más o menos homogéneos.

Los niños tienen características similares en relación al grado que cursan en la escuela primaria. Estas características nos permiten sacar mayor provecho en la aplicación de métodos para la enseñanza de cualquier materia.

Haciendo un pequeño análisis del niño de primaria se pueden mencionar algunas características relacionadas con los conceptos numéricos.

El niño de primer grado (de seis a siete años). Es muy inquieto, todo lo que se le presenta le parece novedoso, es capaz de comparar y clasificar formas, tamaños y colores, puede distinguir entre uno y muchos objetos. Siente gran afición por el juego, no se le puede mantener mucho tiempo en un mismo trabajo; su pensamiento es global. Capta el conjunto y tiene cierta dificultad para distinguir detalles.

El niño de segundo grado (de siete a ocho años). Tiene capacidad de analizar detalles, retiene por más tiempo imágenes, objetos y acciones; inicia la etapa de las operaciones concretas y la comprensión de las relaciones de causa y efecto; puede resolver problemas elementales; distingue entre lo imaginario y lo real.

El niño de tercer grado (de ocho a nueve años). Distingue los seres con vida de los que no la tienen; se interesa por conocer

la causa de los fenómenos; clasifica objetos basándose en propiedades comunes; procediendo de manera intuitiva, es capaz de dar diferentes soluciones a un mismo problema pues su pensamiento va siendo más lógico.

El niño de cuarto grado (de nueve a diez años).Realiza con mucho interés clasificaciones más complejas, utilizando varios criterios a la vez; su pensamiento es mucho más lógico y puede entender las operaciones inversas; requiere todavía partir del dato concreto para dar conclusiones y soluciones.

El niño de quinto grado (de diez a once años).Busca tomar decisiones por sí mismo; trata de investigar y comprender la realidad que le rodea; tiene ya la capacidad de abstracción ; puede realizar varias operaciones mentales con el análisis, la -- síntesis y la generalización en la resolución de problemas; -- plantea diversas soluciones y escoge la más adecuada.

El niño de sexto grado (de once a doce años).Tiene gran capacidad para anticipar resultados y consecuencias; tiene más habilidad para cuantificar objetos; puede aplicar patrones de medida ; su pensamiento es más objetivo y realiza operaciones -- combinadas con mayor facilidad y eficacia.

V. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LA ARITMETICA

A. Historia de la Aritmética

Los antecedentes de la Aritmética nos hace retroceder hasta el grado primitivo del desarrollo de la humanidad. La representación mental de los números precede al cálculo de los mismos y la manera en que el hombre logró formar dichas representaciones es algo que todavía no se conoce muy bien. Lo que si puede asegurarse es que el inicio de estas representaciones se desarrollaron desde el inicio de la especie humana. Otros conceptos previos a la Aritmética son los términos numéricos y las cifras, siendo las palabras que designan a los números las más antiguas.

Los posibles signos gráficos más antiguos para representar los números fueron las rayas. Las rayas verticales e inclinadas al igual que sus combinaciones, fueron utilizadas como cifras por los romanos. Por otra parte los asirios empleaban signos en forma de cuñas, mientras que los egipcios usaban signos jeroglíficos donde se destacaba la rana como signo representativo de un millón (debido tal vez a la gran cantidad de estos batracios después de los desbordamientos del Nilo).

Es así como en diferentes pueblos y civilizaciones utilizaron representaciones de números de acuerdo a sus necesidades y cultura, hasta desarrollar sistemas de numeración, evolucionando para constituir el sistema de numeración decimal, que actualmente utilizamos. Aunado a este desarrollo surgieron también los signos de indicación de operaciones y los de comparación. Contando con los signos, cifras y un sistema de numeración dio lugar a las diferentes relaciones con los números para establecer la Aritmética como disciplina de enseñanza.

B. Historia de la enseñanza de la Aritmética

"La introducción de la enseñanza de la Aritmética en la escuela es tan antigua como la escuela misma "(9).

La enseñanza de la Aritmética en la antigüedad estaba asociada con el cómputo del tiempo, la cronología de los reyes y dinastías, cantidad de tierras, estudio de los astros y determinación de fechas entre otras cosas.

Es Pitágoras y sus discípulos a quienes se les atribuye la introducción del estudio de la Aritmética de manera organizada y sistemática en las escuelas griegas.

El término "cálculo", íntimamente relacionado con la enseñanza de la Aritmética, se deriva del latín "calculi" cuyo significado es piedra. Ya que en las escuelas populares romanas los niños aprendían el cálculo utilizando piedrecillas.

En la Edad Media se incluyó la enseñanza de la Aritmética en el cuadro de las llamadas "siete artes liberales". Esta enseñanza se limitaba a los elementos de cálculo, al cómputo de festividades religiosas y a la representación de los números con los dedos de las manos. El instrumento utilizado para los cálculos era el ábaco y las tablas, que exigían la memorización de complicadas reglas y fórmulas.

Durante esta época hubo maestros que se preocupaban por la metodología de la Aritmética, en cuyas obras hacían notar la importancia de llevar la materia en una ordenación de lo fácil a lo difícil, de lo sencillo a lo complejo, aplicando oportunamente la repetición. Otro detalle interesante de esta metodología, era que los maestros consideraban importante hacer agradable la enseñanza de la Aritmética.

A fines del siglo XVII se le consideraba a la Aritmética como una de las materias indispensables en la educación popular.

En el siglo XVIII se reduce a cuatro las operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división; cuyos procedimientos

tos eran similares a los actuales. En el transcurso de esta época hubo también gran interés por la metodología de la Aritmética, se pretendía tratar la materia en forma muy clara y fácilmente comprensible.

Se aplicaba la idea de utilizar los dedos de las manos, botones de vestido, ventanas, rayas hechas en las pizarras de los niños; -- en la resolución de las operaciones fundamentales o de los problemas que deberían tomarse de las circunstancias de la vida práctica.

Hubo maestros que se inclinaron por la enseñanza de la Aritmética mediante el principio fundamental de la intuición. Estos iniciaban su enseñanza con el tratamiento intuitivo de los números -- y de las relaciones numéricas. Los niños aprendían a contar con cosas reales, posteriormente utilizaban tableros de cálculo; desgraciadamente obligaban a los niños a resolver ejercicios demasiado complicados y con números abstractos. Pero a pesar de que los niños eran capaces de resolverlos con rapidez y exactitud, -- bloqueaban su razonamiento para solucionar problemas sencillos con números concretos, aplicables a la vida cotidiana.

Sin embargo, había quienes pretendían, que la enseñanza de la Aritmética se diera en forma práctica y gradual, pero aún así se cometían errores como dar demasiada importancia a la mecanización, exagerar la ejercitación oral, provocar una prematura abstracción, además no se le daba la oportunidad al educando de expresar su espontaneidad en el planteamiento y resolución de los problemas asociados a sus intereses y necesidades.

No fue sino hasta 1982 cuando se introduce la idea de que la enseñanza de la Aritmética fuera objetiva, en donde se pugna por una variedad de procedimientos para la solución de diversos problemas cotidianos, de interés propio para los alumnos, siendo ellos por sí mismos los que descubran el resultado. Esta enseñanza

za objetiva se basa en la idea de que los conocimientos los adquirimos a través de los sentidos y que el principal factor de aprendizaje es la observación y la manipulación de objetos. Y toma en cuenta los grados de desarrollo en el educando.

Así a lo largo de la historia se ha buscado una metodología de la Aritmética capaz de hacer la materia agradable y de fácil enseñanza para el maestro; algunos apoyados en el juego, en los centros de interés, en la intuición, en los grados de desarrollo psicológico, etc.; pero todos ellos tratando de lograr que sea el propio niño, estimulado y guiado por el maestro, quien descubra el conocimiento.*

*Vid. El tesoro del maestro. (Tomo II). 2a. ed., México, Ed. Labor, 1952. p. 10 a 21.

VI. LA ARITMETICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

La importancia de las ciencias Matemáticas, para la vida, están dadas en función de las necesidades del hombre. Al clasificar, - ordenar y contar los objetos que a su alrededor aparecen, utiliza el lenguaje de las Matemáticas.

Un campesino, por ejemplo, puede pasarse su vida sin saber leer, sin embargo siente la imperiosa necesidad de contar sus gastos en la compra de productos para la siembra, saber la cantidad de trigo o maíz que cosechó, cuánto ganará con su venta y la cantidad de animales que tiene.

El cálculo elemental es para cualquier individuo un instrumento vital que utilizará en su vida cotidiana. Es por eso que la Aritmética en la educación primaria cumple un papel especial, pues sirve de base para la mejor integración y desenvolvimiento del niño en la sociedad adulta.

El término "Aritmética" significa etimológicamente ciencia o arte de los números (arithmós-número, tecne-ciencia o arte).

"La enseñanza primaria lleva a cabo el primer paso de la socialización e integración del niño en el medio físico y social. Se puede decir que la escuela primaria tiene el fin principal de - conducir al niño hacia la aceptación de la vida social y del mundo"(10). En realidad la educación primaria permite en el niño - un desarrollo integral de todas sus facultades, lográndose gracias al apoyo de ocho áreas de aprendizaje incluidas en los -- programas vigentes. Español, Matemáticas, Ciencias naturales, Ciencias sociales, Ed. Tecnológicas, Ed. Artísticas y Ed. Física -- son las ocho áreas que se desarrollan en los programas que deben cubrirse en la escuela primaria.

Dentro del área de Matemáticas los temas que se abordan son: geo

metría, aritmética, probabilidad, estadística, lógica, fracciones, algoritmos y conjuntos.

El objetivo principal de la enseñanza de la Aritmética en la educación primaria, es preparar al niño para la resolución de diversos problemas numéricos que enfrentará en la vida diaria.

La labor del maestro en esta enseñanza debe dirigirse a desarrollar al máximo, dicha capacidad. El alumno por su parte hará uso de sus experiencias para cultivar la capacidad de abstracción y generalización, requeridas para el aprendizaje de la Aritmética.

No hay que olvidar que la enseñanza de la Aritmética debe de encontrarse siempre ligada a los intereses del educando y a la solución de problemas prácticos.

El aprendizaje de la Aritmética tiene dos objetivos:*

Formativo.— Fortalece la atención y reflexión del educando, contribuye al desarrollo del razonamiento y el juicio, así como permite la adquisición de la costumbre del orden y economía.

Informativo.— Proporciona conocimientos, habilidades y hábitos que le serán útiles en su vida futura.

*Vid. Buenaventura Tijerina. Técnicas para la orientación de la Aritmética y de la Geometría en las escuelas primarias. México. 1959. p. 31.

VII. OPERACIONES FUNDAMENTALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

A. Las operaciones fundamentales

La enseñanza de la Aritmética en la educación primaria incluye cuatro operaciones fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división.

Cada una de estas operaciones ha sido distribuida a lo largo de los seis grados, incluyendo dificultades en cada uno.

La metodología a seguir para su enseñanza habrá de basarse en cinco fases:

- Objetiva. Toma como punto de partida un problema práctico de la vida cotidiana. En esta fase la utilización de los objetos se hace imprescindible. El niño observará y manipulará objetos a su antojo.
- Gráfica. Ya que el niño utilizó objetos, éstos pasarán a ser dibujos o láminas; donde la visualización cumplirá un papel muy importante para dar lugar a la siguiente fase.
- Abstracta. De lo simple a lo complejo. En esta fase el niño es capaz de transmitir y retener en su mente lo que se le ha transferido a través de los sentidos.
- Simbólica. Una vez que el niño fue capaz de abstraer un conocimiento, lo evocará en diversas manifestaciones, es decir, utilizará diferentes símbolos que representen el mismo conocimiento.
- Aplicativa. El niño ya interpretó el conocimiento ahora falta transportarlo a un problema de interés propio para

el niño. Esta fase es de suma importancia puesto que el niño dará utilización el esfuerzo que empleó para aprender un nuevo conocimiento.

B. Suma o adición

La suma se refiere a la reunión de objetos, cosas, animales o cantidades en un sólo conjunto.

La iniciación a la suma debe darse después que el niño aprendió a contar. Una vez que el niño sabe cuántas piedritas hay en una caja y cuántas en la otra, podrá reunir las en una sola, obteniendo la cantidad total.

La enseñanza de la suma debe basarse en la ejercitación de manipulación de objetos, es pertinente reiterar que si el niño aprende utilizando el mayor número de sentidos, el aprendizaje permanecerá por mucho más tiempo.

No hay que desprender al niño de su realidad, es por eso, que manejar botones, naranjas, galletas, frijoles, habas, lápices, etc, como material objetivo en la enseñanza de la Aritmética, es de suma importancia.

"La adición o suma es una operación que tiene por objeto reunir varios números de la misma especie en uno sólo."(11) "Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado se le denomina suma o total"(12).

Los tres casos principales de la suma son:

- Sumar números de una sola cifra.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \\ \hline 4 \\ \hline 6 \end{array}$$

-Sumar números enteros cualesquiera.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 236 \\ + 487 \\ \hline 723 \end{array}$$

-Sumar números decimales.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 3.46 \\ + 23.9 \\ \hline 27.36 \end{array}$$

Para la suma de los números de una sola cifra es conveniente la utilización de objetos; una vez que los niños se han familiarizado y visualizado la suma con objetos, pasarán a la suma con los numerales, sin apartarlos totalmente de la realidad.

$$3 \text{ semillas} + 2 \text{ semillas} = 5 \text{ semillas}$$

La suma de los números enteros debe tener como antecedente el aprendizaje objetivo de la decena y en grados superiores el de la centena, unidad de millar, decena de millar, etc. En la suma de los números decimales es imprescindible el aprendizaje del entero y de las fracciones decimales.

C. Sustracción o resta

La resta es la acción de quitar a un conjunto una cantidad determinada y expresar la cantidad que queda. La resta es la operación inversa a la suma cuya relación es que si reunimos la cantidad que se sustrae a la del resultado obtenemos la cantidad original.

"La sustracción o resta es la operación que tiene por objeto - quitar un número de otro mayor de la misma especie, o también - hallar lo que falta para igualar a ese otro"(13)."El número mayor se llama minuendo, el número menor se llama sustraendo; y - el resultado se le denomina resto o diferencia"(14).

Los casos de la resta son tres al igual que en la suma:

-El sustraendo tiene una sola cifra y le faltan menos de diez - unidades para igualar al minuendo.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 12 \\ - 4 \\ \hline 8 \end{array}$$

-El minuendo y el sustraendo son números enteros cualesquiera.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 214 \\ - 145 \\ \hline 69 \end{array}$$

-El minuendo y el sustraendo son números decimales.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 23.4 \\ - 9.6 \\ \hline 13.8 \end{array}$$

Para la enseñanza de la resta pueden utilizarse sacos con piedritas que representen las unidades, las decenas y las centenas, - donde es necesario abrir sacos de decenas para completar unidades y poder restar.

Si se le ejercita al alumno para que después emplear objetos uti

licemos modelos gráficos, interpretarán y comprenderán el procedimiento de la resta para llegar a la abstracción.

D. Multiplicación

La multiplicación es una suma abreviada. "La multiplicación es una operación que tiene por objeto repetir un número, como sumando, tantas veces como sumandos tiene el otro".(15) "El número que se repite se llama multiplicando, y el número que indica las veces que el multiplicando es repetido se llama multiplicador. El resultado se llama producto".(16)

Los casos de la multiplicación son cinco:

-Multiplicar dos números de una sola cifra.

Ejemplo.

$$3 \times 4 = 12$$

-Multiplicar un número de varias cifras por un número con una cifra significativa seguida de ceros.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 456 \\ \times 300 \\ \hline 136800 \end{array}$$

-Multiplicar un número de varias cifras por un número de una sola cifra.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 345 \\ \times 7 \\ \hline 2415 \end{array}$$

-Multiplicar dos números enteros cualesquiera.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 221 \\ \times 31 \\ \hline 6851 \end{array}$$

-Multiplicar dos números decimales.

Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 6.7 \\ \times .12 \\ \hline .804 \end{array}$$

En la enseñanza de la multiplicación es muy factible utilizar bloques de objetos con el mismo número, a fin de que los niños puedan visualizar la operación con mayor facilidad.

Cuando aumentan las dificultades es preciso sustituir los objetos por esquemas o dibujos que representen bloques de decenas o centenas dependiendo del grado de complejidad.

E. División

La división es la acción de repartir un conjunto de objetos a un número determinado de personas. Es la operación inversa a la multiplicación.

"La división es una operación que tiene por objeto repartir un número en tantas partes iguales como unidades tiene el otro, o hallar las veces que un número contiene a otro."(17)"El número que se divide se llama dividendo, el número entre el cual se divide el dividendo se llama divisor, y el resultado de la división se llama cociente".(18)

Son cinco los casos de la división:

-El divisor tiene una sola cifra y está contenido menos de diez veces en el dividendo.

Ejemplo.

$$16 \div 4 = 4$$

-El divisor tiene una sola cifra y está contenida diez o más ve

ces en el dividendo.

Ejemplo.

$$475 \div 5 = 95$$

-El divisor tiene varias cifras y está contenido menos de diez veces en el dividendo.

Ejemplo.

$$516 \div 86 = 6$$

-El dividendo y el divisor son números enteros cualesquiera.

Ejemplo.

$$286 \div 22 = 13$$

-El dividendo y el divisor son ambos decimales, o uno de ellos solamente.

Ejemplos.

$$27.9 \div 3.1 = 9 \qquad 12.36 \div 3 = 4.12$$

$$516 \div 12.5 = 41.28$$

Los niños generalmente encuentran gran dificultad en el aprendizaje de la división. Sin embargo, puede lograrse un verdadero éxito si los maestros de los grados que inician con esta enseñanza aplican el uso de objetos. En ocasiones los maestros permitimos que la enseñanza de la división sea de manera mecánica, sin ningún razonamiento. Pero estoy segura que si tomamos un poco más de tiempo en dedicarlo a la "repartición de objetos entre niños" ellos comprenderán las bases que determinan el algoritmo de esta operación aritmética.

VIII. CAUSAS QUE CONTRIBUYEN AL FRACASO DE LA ARITMÉTICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

A. Fundamentos de la enseñanza de la Aritmética

"La Aritmética debe empezar por ser materia de experimentación, luego intuitiva y por último racional"(19).

Considero que la enseñanza de las operaciones fundamentales debe de basarse en la madurez mental del educando. Esta madurez es tá apoyada en todas las percepciones que registra a través de - sus sentidos. La experiencia la adquiere cuando se da cuenta de cada uno de los objetos y seres que giran en torno a él. El apren dizaje basado en los objetos tiene como principios fundamentales:

- Todos los conocimientos acerca del mundo material lo adquirimos por medio de los sentidos.
- El primer acto de inteligencia es la percepción.
- Los conocimientos se incrementan en la medida de la capacidad de distinguir semejanzas y diferencias; clasificar y asociar objetos, experimentos y hechos que se relacionan entre sí.
- Existen facultades mentales que son tan activas en el niño co en el hombre; la sensación, la percepción, la observación, la simple memoria y la imaginación.
- La curiosidad propia del niño.
- La naturaleza de la educación; ir de lo simple a lo complejo.

"La didáctica moderna relativa a la enseñanza de la Arimética - gira en torno a estos principios: trabajo activo, sencillez del aprendizaje y su graduación de acuerdo con la evolución mental del educando"(20).

Para poder llegar al aprendizaje de un conocimiento existen cuatro guías o caminos; el análisis, la síntesis, la inducción y - la deducción.

Análisis- Separar algo complejo en sus partes.

Síntesis- Reunir las partes para intrgrar un todo.

Inducción- Llegar de lo paraticular a la generalización.

Deducción- De la generalización pasar a lo particular.

Puede asegurarse que las cuatro guías antes mencionadas son empleadas como métodos didácticos. En la enseñanza de la Aritmética pueden utilizarse estos métodos, sólo hay que adaptarlos a las características psicológicas de los educandos, a sus dife--rencias, a la naturaleza infantil, al contenido programático y al tiempo que se dispone.

B. Errores en la enseñanza de la Aritmética

A pesar de que existen maestros que se preocupan por la enseñanza de la Aritmética y buscan maneras de proyectarlas a fin de - que sus alumnos puedan aprenderlas eficientemente, nos encontramos con que el fracaso es ineludible. Debido, tal vez, a la falta de información sobre el tema o a la frustración de sus alumnos en grados anteriores; reflejando una aversión a la Aritmética.

Analizando los fracasos del aprendizaje de la Aritmética pueden encontrarse errores que cometemos los maestros al enseñarla. El que se nos marca para cubrir determinado número de objetivos; - nos provoca acelerar y hasta omitir algunos objetivos que sirven de base fundamental a conocimientos que posteriormente utilizarán en grados superiores. Sin embargo, no le damos la debida im-

portancia. Para cubrir la falta de esos objetivos nos dirigimos directamente a la abstracción, obligando a nuestros alumnos a memorizar procedimientos que no comprenden.

En una infinidad de ocasiones privamos la intervención de nuestros alumnos en la interpretación de un nuevo conocimiento; no permitimos que sea el propio alumno quien descubra el conocimiento, simplemente se lo damos ya elaborado.

Los errores más frecuentes en la enseñanza de la Aritmética son el de dar demasiada importancia al resultado de las operaciones y no a su procedimiento; caemos en la mecanización absurda sin dar explicación práctica a los conocimientos. Buscamos que nuestros alumnos resuelvan números abstractos con rapidez y exactitud, sin dar lugar al razonamiento y a la interpretación.

De que nos sirve que el alumno resuelva con gran precisión un ejercicio de división que incluya números abstractos y sin relación, si no puede ser capaz de repartir equitativamente una determinada de monedas entre sus hermanos.

Considero que cada maestro es consciente de los errores que comete y del perjuicio que hace a sus alumnos al no sentar las bases firmes de los conocimientos aritméticos. Y somos cada uno de nosotros la solución a este problema.

C. Una posible solución

Las posibles soluciones a los fracasos de la enseñanza de la Aritmética se debencimentar en la utilización de las cosas y objetos que los alumnos tienen a su alrededor y que le son familiares.

Los maestros de los diferentes grados debemos conocer las características de nuestros alumnos en relación a su edad, para te--

ner mayor provecho en los métodos de enseñanza.

Utilizar el juego como parte de la enseñanza ayuda en gran medida en el aprendizaje de las operaciones fundamentales. Hay que dejar que sea el propio alumnos, guiado por el maestro, quien a base de observaciones y experimentaciones encuentre el conocimiento. De esta forma nuestros alumnos en su vida futura serán capaces de enfrentarse a cualquier problemática y salir exitosos.

En cuanto a la enseñanza exclusiva del cálculo debemos hacer uso de las cosas materiales que le rodean al niño; utilizar dibujos, esquemas y láminas que apoyen su aprendizaje, para después orientarlo a la abstracción y la simbolización del conocimiento que aplicará en su vida diaria. "Así, tomo como punto de partida un número concreto y sensible, y el niño hace operaciones materiales con los objetos; después paso a los números concretos; por fin despojo a estos números de su vestido sensible; y generalizando la idea, los convierto a números abstractos; tal es el orden gradual que sigo"(21).

La experiencia en el alumno por mínima que sea, nos permitirá tomarla de apoyo para que el proceso de enseñanza-aprendizaje logre el propósito de cambio de actitud o de conducta. Utilizar fichas de trabajo, donde el alumno recorte, pegue, dibuje, descomponga y fabrique, son también un buen material de apoyo para el éxito en el aprendizaje de la Aritmética.

Otro punto importante que puede servir de solución, es la reunión de los maestros de grado para comentar los problemas y aciertos que surgen en la práctica docente en relación con la enseñanza de las operaciones aritméticas fundamentales.

"...; los progresos en relación con el estudio del niño, los adelantos de la didáctica y sobre todo el principio esencial de la nueva educación, de que al niño hay que hacerle vivir su vida y llevarlo por el camino que le permita elaborar, --

claro que con la mayor rapidez posible, sus propios conocimientos, han cambiado el panorama en las clases de matemáticas de la escuela primaria, pues ahora ésta se hace viva y plástica, de modo que el educando se interese en lo que estudia, lo asimile y lo integre en su mente y lo haga propio".
(22).

IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1.- La enseñanza objetiva se basa en la utilización de objetos materiales, en las percepciones del educando, en la capacidad de observación y en la adquisición de experiencias a través de los sentidos. Por lo que no hay que descuidar que los alumnos utilicen objetos durante el aprendizaje de las operaciones fundamentales.

2.- La Aritmética como materia es muy importante en la vida misma. El buen uso de ella permite el desenvolvimiento exitoso del educando en la sociedad. Por lo que debe prestarse debida atención en la escuela primaria.

3.- Desde épocas muy remotas se busca que la enseñanza de la Aritmética sea agradable para el maestro como para el alumno, ya que por la dificultad que presenta este tipo de aprendizaje se presta a un cierto grado de disgusto por parte de los educandos.

4.- Son muchos los escritos relacionados con la enseñanza de la Aritmética, los maestros debemos de analizar esos textos para que aplicación de técnicas y procedimientos logren un mejor aprendizaje en el educando.

5.- La evolución mental del educando marca la graduación en la enseñanza de la Aritmética, por lo que se amerita la adecuación del programa a las características particulares del educando.

6.- El objetivo primordial de la enseñanza de la Aritmética en la educación primaria es, proporcionar al niño los elementos indispensables del lenguaje numérico y de cálculo para que sea capaz de resolver problemas prácticos que enfrentará a lo largo de su existencia. Los objetivos específicos deben coadyuvar el logro de éste, y el maestro debe realizar su mayor esfuerzo

para que así sea.

7.- El principal error que se comete en la enseñanza de las operaciones aritméticas fundamentales es obligar a los alumnos a aprender abstracciones mediante la memorización de reglas y procedimientos. Se debe poner atención a los procesos de adquisición del concepto numérico en el niño, para que este pueda comprender a la larga las operaciones aritméticas fundamentales.

8.- La causa que provoca el fracaso del aprendizaje de la Aritmética es la falta de planeación consciente por parte del maestro para distribuir adecuadamente los objetivos concernientes a la materia.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Imídeo G. Nérici. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina, Ed. Kapelusz, 1973. p. 213.
- 2.- Idem.
- 3.- Tomás Villarreal. Didáctica general. 2a. ed., México, Ed. Oasis, 1980. p. 21
- 4.- Idem.
- 5.- Diccionario de pedagogía. México, Ed. Ediplesa, 1981. p. 21
- 6.- Renzo Titone. Metodología didáctica. 6a. ed., España, Ed. Rialp, 1976. p. 15
- 7.- N.A. Calkins. Manual de enseñanza objetiva. E.E.U.U., Ed. Appleton y Cía., 1875. p. 165
- 8.- Buenaventura Tijerina. Técnicas para la enseñanza de la Aritmética y de la Geometría en las escuelas primarias. México, 1959. p. 58
- 9.- El tesoro del maestro (Tomo II). 2a. ed., México, Ed. Labor, 1952. p. 16
- 10.- Imídeo G. Nérici. Op.cit. p. 10
- 11.- José E. Rozán. Aritmética y nociones de geometría. 3a. ed., -- México, Ed. Progreso, 1946. p. 47
- 12.- Idem.
- 13.- José E. Rozán. Op. cit. p. 68
- 14.- Idem.
- 15.- José E. Rozán. Op. cit. p. 101
16. Idem.
- 17.- José E. Rozán. Op. cit. p. 131
- 18.- Idem.
- 19.- Buenaventura Tijerina. Op. cit. p. 65
- 20.- Ibíd. p. 36
- 21.- R. Horner. Nociones elementales de metodología. Ed. Coatepec, 1886. p. 178

22.- Buenaventura Tijerina.Op. cit. p. 422.

BIBLIOGRAFIA

- CALKINS, N.A. Manual de enseñanza objetiva. E.E.U.U. Ed. Appleton, 1879.
- Diccionario de pedagogía. México, Ed. Ediplesa, 1981.
- El Tesoro del Maestro (Tomo II). 2a. ed., México, Ed. Labor, 1952.
- HORNER, R. Nociones elementales de metodología. Ed. Caotepec, 1886.
- LARREA, Julio. Manuales pedagógicos. Didáctica general. México, Ed. Herrero, 1957.
- LARROYO, Francisco. La ciencia de la educación. 21a. ed., México, Ed. Porrúa, 1983.
- NERICI, Imideo G. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina, Ed. Kapelusz, 1973.
- ROZAN, José E. Aritmética y nociones de geometría. 3a. ed., México, Ed. Progreso, 1946.
- TIJERINA, Buenaventura. Técnicas para la orientación de la Aritmética y de la Geometría en las escuelas primarias. México, 1959.
- TITONE, Renzo. Metodología didáctica. 6a. ed., España, Ed. Rialp, 1976.
- VILLARREAL, Tomás. Didáctica general. 2a. ed.? México, Ed. Oasis, 1980.