



UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 19 A**

SUGERENCIAS METODOLOGICAS PARA LA  
CONSOLIDACION DEL ALGORITMO DE LA  
DIVISION EN EL TERCER GRADO DE  
EDUCACION PRIMARIA

***FERNANDO CARDENAS DE LA MORA***



MONTERREY, N. L., 1993

*del Tercer  
Deposito*

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 191

SUGERENCIAS METODOLOGICAS PARA LA  
CONSOLIDACION DEL ALGORITMO DE LA  
DIVISION EN EL TERCER GRADO DE  
EDUCACION PRIMARIA

FERNANDO CARDENAS DE LA MORA

MONTERREY, N. L. 1993

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 191

SUGERENCIAS METODOLOGICAS PARA LA  
CONSOLIDACION DEL ALGORITMO DE LA  
DIVISION EN EL TERCER GRADO DE  
EDUCACION PRIMARIA

FERNANDO CARDENAS DE LA MORA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO  
DE LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

MONTERREY, N. L. 1993

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Monterrey, N.L., a 22 de SEPTIEMBRE de 1993 .

C. PROFR(A). FERNANDO CARDENAS DE LA MORA

Presente .-

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

"SUGERENCIAS METODOLOGICAS PARA LA CONSOLIDACION DEL ALGORITMO DE LA DIVISION EN EL TERCER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA".

opción TESIS                      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.

Atentamente,



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 19 A  
19 A MONTERREY

*Juan Palacios Davila*  
LIC. JUAN PALACIOS DAVILA  
Presidente de la Comisión de Titulación  
de la Unidad 19 A Monterrey

A CLARA MARIA, MI ESPOSA  
POR SU APOYO Y COMPRENSION  
DURANTE ESTE GRAN ESFUERZO.

A MIS HIJOS, LUIS FERNANDO  
Y AZALIA ANHALI, QUE ESTE  
TRABAJO LES SIRVA DE EJEMPLO  
DE PERSEVERANCIA Y CONSTANCIA.

A MIS PADRES, QUE ME  
CONDUJERON A LOGRAR LAS  
COSAS POR MI PROPIO ESFUERZO.

## INDICE

Página

DICTAMEN

DEDICATORIA

I. INTRODUCCION	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
A. Antecedentes.	3
B. Justificación.	4
C. Delimitación.	5
D. Objetivos.	7
III. EDUCACION TRADICIONAL CONTRAPUESTA A LA EDUCACION ACTUAL	8
IV. RELACION EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS	11
V. CARACTERIASTICAS DEL ALUMNO DE ACUERDO A LA TEORIA DE JEAN PIAGET	14
VI. APRENDIZAJE DEL ALGORITMO DE LA DIVISION	16
A. Aspectos generales de las matemáticas.	16
B. La división.	24

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	31
A. Conclusiones.	31
B. Sugerencias.	32

BIBLIOGRAFIA

## I.- INTRODUCCION

El fin de la Educación en la Escuela Primaria es dar al alumno un enfoque general del conocimiento básico, el cual al apropiarse, le servirá para desarrollarse, logrando un mejor nivel intelectual y poder salir adelante en la vida, ya que las materias en su objetivo general, tienden a desarrollar la formación integral del niño.

Al revisar la historia de nuestras civilizaciones, nos damos cuenta que, a través del tiempo, el área de las matemáticas siempre ha sido objeto de estudio y análisis por variados personajes, entre ellos algunos científicos famosos como: Euclides, Descartes, Tolomeo, Pitágoras, etc.

La presente tesina, modalidad ensayo, tiene como objetivo comprender la importancia de seguir el proceso natural de interpretación que lleva al alumno de la Escuela Primaria a la consolidación del algoritmo de la división; este trabajo ha sido elaborado tomando en cuenta las características que deben tener los alumnos al ingresar al tercer grado de Educación Primaria ( con respecto a conocimientos sobre conceptos matemáticos).

Se hace referencia en este trabajo un capítulo donde se consideran algunos antecedentes que se tienen con respecto a la forma de pensar de los niños que no comprenden del todo el algoritmo de la división o lo ven por vez primera, y la forma en -- que los maestros nos sentimos presionados a enseñarlo sin tomar en cuenta la forma en que los alumnos lo podrán adquirir de una manera más fácil, por el hecho de tener un programa que nos marca de cierta manera lo que hay que hacer, y que al terminar el tercer grado, debemos haber expuesto el tema del algoritmo de la división.



Además, se justifica la preferencia por el tema y se explica la importancia para el desarrollo de la actividad intelectual de los alumnos, se delimita el área de trabajo y se presentan algunos objetivos que se pretenden lograr con la elaboración del presente documento.

En otro capítulo se presentan algunos conceptos erróneos que tenía la educación tradicionalista, y como contraparte, los conceptos de la enseñanza actual; así como la relación que tiene el binomio enseñanza-aprendizaje con respecto al área de las matemáticas; y algunas características de los alumnos según la teoría de Jean Piaget.

En el tema central es donde se habla en forma general de las matemáticas, en forma particular de la aritmética y de las cuatro operaciones que se consideran fundamentales, así como la forma en que se sugiere abordar la enseñanza del algoritmo de la división, proponiendo algunos pasos a seguir, que se considera son de suma importancia para su mayor provecho.

Se concluye este trabajo dando unas consideraciones generales y sugerencias sobre la forma de seguir, de la manera más adecuada, los pasos presentados en este trabajo; esperamos que a los compañeros maestros, así como a otros profesionistas, el leer este trabajo les ayude a reconsiderar sus conocimientos sobre la metodología de la enseñanza del algoritmo de la división.

## II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### A. Antecedentes.

Muchos de los alumnos sienten cierto repudio o rechazo hacia las matemáticas, por lo que prefieren trabajar en clase con cualquier otra área de enseñanza, esto puede ser debido a la manera en que les fue enseñado o por que se sienten frustrados al no tener un conocimiento amplio sobre los números.

La mayoría de los maestros no explicamos, al iniciar a los alumnos en el mundo de las matemáticas, sobre relaciones entre objetos o grupos de objetos y la forma de representar ciertas características con grafías, a esta comprensión de relaciones entre objetos previo al manejo de símbolos matemáticos no le damos mayor importancia.

Siendo que en los actuales programas de enseñanza nos marcan la división en el tercer grado de Educación Primaria, es por lo que gran cantidad de maestros creen que en los grados anteriores (segundo, primero y preescolar) los alumnos no han efectuado divisiones.

Con el propósito de ahorrar tiempo y "avanzar" en la enseñanza de la división, le presentan al niño el algoritmo directo, con pocos ejercicios concretos inicialmente, sin analizar sus conocimientos previos sobre el concepto de número, relaciones entre cantidades, antecesor y sucesor, el valor posicional, etc.

El niño no puede sin comprender antes estos aspectos, realizar con rapidez y eficiencia, operaciones abstractas con números naturales como son: suma, resta y multiplicación; mucho menos el algoritmo de la división, en el cual las operaciones anteriores van implícitas, por lo tanto son de un desarrollo más abstracto, con este grado de dificultad presentado, del algorit-

mo de la división; es realmente inentendible porque los alumnos no llegan a comprenderla cabalmente.

Se quedan los alumnos sorprendidos cuando el maestro les presenta una división y realiza la mecanización frente a ellos, en la forma en que nosotros como adultos la entendemos y esto llega a confundir al alumno, pues lo desubica de una realidad amplia y poco conocida por él.

Es en este grado que ( según Piaget de los siete a los once años) el niño apenas inicia a desarrollar conceptos con objetos concretos y por lo tanto para la mente del niño es difícil concebir la idea de como se "reparten" unas grafías entre otras, ya que todavía no les toma la conexión que tienen en la realidad, las cifras con cantidades de objetos.

#### B. Justificación.

Las matemáticas son de gran importancia en la vida de las personas ya que desarrollan su habilidad para razonar, esto se observa desde los inicios de sus estudios hasta grados superiores, también en las actividades que el hombre realiza generalmente tienen aplicaciones los conceptos matemáticos, por ejemplo: cuando algún niño realiza cuentas de los juguetes que tiene o se los reparte a sus amiguitos, si una señora calcula el valor total de las compras o acomoda sus muebles en algún espacio disponible.

Si en un ejido se reparten el área total del terreno para conocer lo que sembrará cada ejidatario, o en procesos técnicos o industriales se llevan a cabo trabajos que requieren la elaboración de algunos cálculos o de ciertas mediciones; estas actividades que aunque son tan diversas tienen algo en común, que es, la utilización de los conceptos matemáticos.

La división como parte fundamental de la aritmética se reviste de gran importancia, dado que con su carácter abstracto (como por ejemplo el algoritmo) y al contener otras operaciones - suma, resta y multiplicación - estimula al niño a que llegue a comprenderlas realmente, a desarrollar sus propias deducciones.

Tomando en cuenta a niños que ya cursaron el tercer grado de Educación Primaria y que pueden encontrarse en el cuarto, quinto o sexto grado, al pedirles que realicen operaciones, nos damos cuenta que es la división con la cual tienen mayor dificultad para resolverla.

Es por eso que dedicamos parte de nuestro tiempo para realizar un análisis referente a la metodología para la enseñanza del algoritmo de la división; que además de ayudarnos a obtener el título de Licenciado en Educación Básica, también nos documentará sobre algunos aspectos que no hemos tomado en cuenta o hemos tenido un concepto erróneo al realizar nuestro trabajo docente; lograr un mejor aprovechamiento por parte de los alumnos al llegar a comprender de una manera más clara y práctica el algoritmo de la división, que es lo ideal para nosotros y así sentirnos satisfechos de nuestro trabajo docente.

### C. Delimitación.

La Educación Primaria es aquella que recibe a los alumnos entre los 6 y 12 años de edad, por regla general; dado que no en todas las épocas y países se valoran los conceptos de la misma manera, para estar actualizados en la forma de impartir los conocimientos se requiere del constante estudio y modernización de programas de enseñanza y metodologías de aprendizaje, así como para que los docentes tengamos formas más eficientes para impartir la enseñanza en todas las materias, pero hagamos referencia principalmente a la que abordaremos al elaborar este trabajo: las matemáticas.

Las matemáticas son una de las áreas fundamentales que comprenden los programas de primero a sexto grado de Educación Primaria, y es una materia indispensable para formar en el niño su capacidad de comprensión y elaboración de conceptos abstractos, de sus partes tiene gran importancia la Aritmética por su utilidad en la vida diaria.

Uno de los principales problemas de la labor docente en el tercer grado de Educación Primaria, en esta materia ( Aritmética ) es debido a los escasos conocimientos previos de los alumnos al ingresar a este grado ( tercero ), ya que son fundamentales para desarrollar de manera más óptima la metodología de la enseñanza del algoritmo de la división, abstracto por una parte y útil en la vida diaria, por otro.

En zonas de bajo desarrollo económico, cultural y social, como en la que laboramos actualmente, nos hemos dado cuenta que los niños no pueden tener contacto directo con variados objetos para analizar sus características y desarrollar conceptos aritméticos, y por su carácter abstracto, para que el niño comprenda debemos ocupar más tiempo en ello, de esa manera se disminuye en el salón de clase el tiempo dedicado a otras materias; por lo que continuamente se buscan métodos de como enseñar conocimientos de la manera más adecuada.

En la elaboración del presente documento se dan algunas sugerencias para mejorar las metodologías en la enseñanza del algoritmo de la división, ya que es una tarea árdua para los -- alumnos comprender los conceptos aritméticos.

Aunque las partes que la componen y la mecánica de su resolución ( del algoritmo de la división ) no han sido modificadas o alteradas, presentan un mayor problema de asimilación debido, como ya mencionamos, a su carácter abstracto y a las operaciones implícitas ( suma, resta y multiplicación ), por lo tanto consi-

deramos que su metodología es fundamental para salvar esos problemas de asimilación.

#### D. Objetivos.

Lo que pretendemos con la elaboración de este trabajo es:

- Motivar al alumno a planear en términos aritméticos diversas situaciones de la vida cotidiana, resolviendo problemas conectándolos con la realidad, manipulando los objetos antes de ver una representación simbólica o pictórica.
- Lograr que el alumno maneje con destreza nociones de la realidad y los aplique en diversos casos de algoritmo de la división, comprendiendo luego que ésto puede ser una herramienta útil para entender el mundo que le rodea y pueda transformarlo para su beneficio.
- Evitar hacer trabajar al niño en problemas ficticios, incoherentes o faltos de la realidad concreta, sino que plantee -- los que en la realidad se le presenten o exponga los que el mismo desearía resolver.
- Habituarse al alumno a recurrir a la situación real o representación objetiva siempre que olvide el proceso o no esté seguro de sus resultados, comparándolos, revisando sus operaciones y en su caso rectificándolos.
- Corregir, en los niños, cifras deformes o como aquellas faltas de limpieza para un mayor entendimiento de de las operaciones.

### III.- EDUCACION TRADICIONAL CONTRAPUESTA A LA EDUCACION ACTUAL

Es deber del maestro, para lograr mayor comprensión, trabajar desde los conceptos más sencillos por simples que nos parezcan, hasta los más complejos, siguiendo paso a paso, en forma lenta la enseñanza, y deteniéndonos cada vez que sea necesario para resolver los obstáculos que se nos presentan; porque es claro que aunque iniciemos un concepto desde la forma más elemental y continuar con otros de mayor dificultad, ésto nos exige un trabajo permanente de reflexión, para comprenderlo realmente; "cuanto más jóvenes sean los espíritus, más se necesita para encaminarlos hacia la madurez". (1)

Una característica de la enseñanza tradicional era en la cual se exponía en clase los conceptos y se desarrollaban rápidamente, con poca explicación del proceso, que por resultarle a los docentes tan familiares, muchas veces no llegaban a comprender como los niños tropezaban con estos conocimientos y perdían el deseo de continuar con ello. Una enseñanza no solo debe limitarse a proveernos de conocimientos sobre las cosas, sino que debe propiciarnos tomar conciencia sobre ellas.

La Pedagogía moderna considera que la mente infantil es capaz de tomar esa enseñanza con sus propios recursos, pero nuestra labor como educadores es conocer hasta donde puede ocurrir ésto y de que forma, para promover una enseñanza de una manera más activa, donde los elementos concretos ( objetos ) deben ser la base para todo "descubrimiento"; en la Escuela Primaria el niño debe encaminarse, pasando primero, por hechos sensibles -- hasta las ideas.

---

(1) Héctor Botello Corte, et. al. Estrategias Pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. México. ( s. e. ), 1988. p. 2.

El niño es quien debe observar los objetos, describir los hechos de acuerdo a la información que presentan sus sentidos, la mente del niño ya tiene ciertos conocimientos por adquisiciones anteriores a la vida escolar ( en la familia, con amigos o en experiencias personales ); la Pedagogía actual toma en -- consideración la psicología evolutiva del pensamiento del niño durante el período escolar, es erróneo pensar que el aprendizaje de conceptos debe comenzar de 0, los niños ya han tenido -- contactos con la cultura mucho antes de que en la escuela les sea transmitida en forma organizada.

Además tampoco debe suponerse que el alumno posee absolutamente todo conocimiento sobre el tema de estudio, el niño debe expresar sus propias vivencias o experiencias, sus opiniones personales, nuestra enseñanza choca con la que los alumnos ya tienen y ambas entran en conflicto, no se suman ni se reemplazan una a la otra, sino que se combinan y se forman un nuevo concepto.

La enseñanza tradicional mantenía al maestro como expositor, conductor, como eje central de la clase, sin permitirle al niño que llegara a equivocarse y reconstruir sus experiencias, dejándole muy pocas iniciativas, solo permitían ciertos tanteos que los niños hacían en su deseo de aprender.

Hay que impedir que el niño repita lecciones aprendidas de los libros o de los maestros, no debe seguirse un método riguroso, ni seguir estrictamente el orden de los libros; porque de lo contrario, el maestro, por muy hábil pedagogo que sea no dejará de ser el único actor en la enseñanza, dándole al alumno un papel de simple receptor .

En estas enseñanzas tradicionales de tipo conductista se pensaba que el niño comprendía por el simple hecho de aprender nombres de los conceptos, la enseñanza se centraba solo en lo que podía observar, que los conocimientos eran originados fuera



del sujeto y se adquirirían como copia fiel de la realidad, porque las viejas concepciones educativas tomaban al maestro como --- transmisor de conocimientos generales o elementales, además, de dar un trato diferenciado a los niños que aprendían "rápidamente" de los "lentos", al imponer prácticas de repetición de lo que se había aprendido de generación en generación.

En el plan de enseñanza de tipo tradicional se tomaba un lenguaje impreciso y con abundantes ambigüedades, sin tomar en cuenta como los niños organizan y reorganizan sus pensamientos acerca del mundo que los rodea, de como sellos lo ven, tratando al niño como adulto ( en la forma de concebir las ideas ), con estos prejuicios se creía que los niños estaban indefensos al no contar con nuestra guía.

Según Piaget:

"El conocimiento no se absorbe pasivamente del ambiente, ni es procreado por la mente del niño, ni brota de él cuando madura; sino que el niño lo construye a través de la interacción de sus estructuras mentales con el medio ambiente, ya que la reestructuración de sus conceptos dependen de la forma en que se relaciona con los conceptos." (2)

En la educación desde la concepción actual, no se tiene como finalidad el conocimiento por transmisión de información, sino que busca la autorrealización, tanto social como cultural, considerando que lo esencial es la formación de actitudes y -- apreciaciones, tomando a las asignaturas de estudio como instrumentos de enseñanza, no como fines.

---

(2) Ibid. p. 5.

#### IV.- RELACION DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS

Las matemáticas siempre están al servicio del hombre, por que son de mucha utilidad para el que las sabe utilizar, y entre una de las principales tareas en la Escuela Primaria es familiarizar al alumno con el modo de emplearlas en situaciones reales; así, en su enseñanza se provoca en el docente una tarea muy difícil, de cierta manera el maestro debe lograr que el alumno -- recorra en pocos años, un camino que la humanidad ha recorrido en muchos siglos.

En la enseñanza de las matemáticas, para un buen aprendizaje se requiere de una buena coordinación entre las actividades físicas y mentales, ya que durante muchos años las matemáticas en la Escuela Primaria se habían reducido a un estudio de números y se enseñaba en términos de técnicas y manipulaciones de los guarismos.

Para lograr una mejor comprensión de los términos matemáticos debemos manejar los tres aspectos esenciales en su enseñanza:

- Razonamiento de las ideas o conceptos, desarrollar la capacidad de abstracción.
- Ejercitación en la manipulación de símbolos, lograr destreza calculatoria.
- Las aplicaciones en el mundo físico a que dieran lugar.

La dificultad en la enseñanza de los términos matemáticos y su utilización tan complicada, se puede describir de dos formas: primero, explicando que las matemáticas como lenguaje tienen su propio conjunto de símbolos, pero la relación de los símbolos no forma las matemáticas sino que el hombre establece relaciones

entre las cosas y las procesa mentalmente para luego asignarle símbolos; y la otra forma de explicar es, que el lenguaje escrito es la forma más abstracta de representación, porque el lenguaje hablado representa a la realidad y el lenguaje escrito representa a su vez, al lenguaje hablado.

Aunque en la enseñanza de las matemáticas, de acuerdo a la nueva concepción educativa, no es correcto utilizar la memorización como método, debemos comprender que "hay en toda enseñanza una parte mecánica y rutinaria que es preciso aceptar"(3), claro que cuando el niño construye el número, realiza manipulaciones con objetos concretos; pero el símbolo ( el grafismo ) que se le ofrece, debe ser memorizado.

Esto es debido a que los signos usados en las matemáticas son arbitrarios y convencionales ( y en general en todas las -- áreas, con el fin de comunicar pensamientos y sentimientos se tiene un sistema convencional de signos o símbolos ), es donde estos símbolos o signos al ser usados por unas personas deben ser comprendidos por otras personas; los símbolos colectivos -- son más complicados que los símbolos individuales.

Se pretendía con la enseñanza tradicional que los alumnos adquirieran la numeración lo antes posible y que fueran capaces de aplicarlos de forma mecánica, aún cuando la mayoría de los niños no llegaran a entender el porqué y cómo se combinan las distintas cifras que representan una cantidad, el recitado de una serie numérica no significa la comprensión de los números pero se debe conocer la escala numérica, ordenada, para que -- puedan hacer la enumeración.

---

(3) Cit. por. Buenaventura Tijerina. Técnicas para la orientación de la aritmética y de la geometría en las Escuelas Primarias. Monterrey, ( s. e. ), 1959. p. 2.

Pensar en matemáticas es una forma más de pensar y con -- ello podemos ejercitar nuestro razonamiento y abstracción, es claro que las matemáticas no existen sin abstracción, pero ésta puede ser de varios niveles. No hay que precipitarse a enseñar los signos aritméticos antes de que se haya comprendido de forma constructiva su significado, se debe pensar que "nadie posee realmente y a fondo sino aquello que el mismo ha elaborado." (4)

---

(4) Cit. por. J. Leif, R. Dezaly. Didáctica del cálculo de las cosas y de las ciencias aplicadas. 5 ed., Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1961. p. 58.

## V.- CARACTERISTICAS DEL ALUMNO SEGUN LA TEORIA DE JEAN PIAGET.

La mayor parte de los maestros tratan de enseñar a sus -- alumnos de la manera que creen más conveniente pero, aún así muchos de los alumnos no llegan a comprender del todo, y los maestros nos ponemos a pensar en que aspecto estará fallando; el -- alumno no puede aprender más, el maestro no logra transmitir o dar idea del conocimiento, el método que se emplea no es el correcto o los conocimientos son muy elevados para el nivel intelectual promedio de los alumnos.

Quizá muchos maestros no se pongan a pensar que, en realidad intervienen todos los factores, pero en mayor grado una relación que ciertos mentores ignoran o desconocen en cierta manera, como son: la dificultad del conocimiento y el nivel intelectual del niño.

A continuación explicaremos de manera breve unas ideas de Jean Piaget, quien con sus aportaciones sobre el desarrollo de la inteligencia del niño fundamenta que tienen un nivel de aprendizaje que varía de acuerdo a la edad en cada tipo de conocimiento.

Piaget establece que hay cuatro períodos de pensamiento infantil que son:

- Sensoriomotriz, abarcando desde el nacimiento hasta los 2 años, con las características de coordinación de movimientos físicos, prerrepresentacional y preverbal.
- Preoperatorio, de los 2 a los 7 años, caracterizado por la habilidad para representar la acción mediante el pensamiento y el lenguaje prelógico.

- Operaciones concretas, de los 7 a 11 años, abarcando prácticamente la Educación Primaria ( siendo el que nos interesa en el desarrollo de este trabajo ), se caracteriza por un pensamiento lógico, pero limitado a la realidad física.
- Operaciones formales, de los 11 a los 15 años, con pensamiento lógico, abstracto e ilimitado.

Además Piaget sostiene que el orden por el que pasan los niños a estas etapas de desarrollo no cambia; que los niños deben pasar primero por las operaciones concretas para llegar al período de las operaciones formales; pero la rapidez con la que pasan los niños por estas etapas cambia de alumno a alumno.

Algunas características que presentan los alumnos que cursan el tercer grado de Educación Primaria ( 8 años en promedio ) de acuerdo a la teoría piagetiana son que tienen la capacidad de revertir mentalmente una acción que habían realizado antes en forma física, que puede retener mentalmente dos o más variables cuando estudia objetos y compara datos que puedan parecer contradictorios; lo más importante es que aquí, en este período, es donde según Piaget, surgen las operaciones matemáticas, el niño puede pensar cada vez más en objetos físicamente ausentes, siempre apoyados en imágenes de experiencias pasadas, o sea, todo limitado a cosas concretas.

Parece que no, pero siempre hay que tomar en cuenta todos los aspectos posibles para mejorar nuestra enseñanza, como es el caso de los aspectos considerados en este capítulo, que teniendo lo a consideración, nos puede dar muchas ideas para planear nuestras estrategias de enseñanza.

## VI.- APRENDIZAJE DEL ALGORITMO DE LA DIVISION

## A. Aspectos generales de las matemáticas

Las matemáticas son una herramienta de gran utilidad, es decir, una ciencia que desarrolla la inteligencia y a la vez ayuda a lograr el conocimiento de la verdad. En la antigüedad, junto a otras artes como la gramática y la filosofía, formaba parte de las principales ciencias educativas; en la actualidad es parte importante de otras ciencias como: ingeniería, física, química, biología, arquitectura, etc.

Para lograr una mayor comprensión de las matemáticas, se debe lograr un dominio por lo menos esencial de las partes que la integran; lo que es básico para comprender los conceptos matemáticos, es que el alumno obtenga, de acuerdo a las nuevas -- técnicas de enseñanza y modernos métodos de aprendizaje, la noción de número y su representación gráfica, si a los números "se les domina y mantiene bajo una hábil dirección, cumplirán todas las órdenes y servirán con prontitud y eficacia; pero una vez que se pierda el dominio de ellos, la vida será una pesada carga cada vez que haya que utilizarlos." (5)

Tomando en consideración que el alumno se haya apropiado del concepto de número se puede comenzar a efectuar cálculos más complejos como lo son los que corresponden a la Aritmética; la Aritmética es una ciencia derivada de las matemáticas que tiene por objeto el estudio de las propiedades de los números y de las operaciones que puedan hacerse con ellos, entre las operaciones fundamentales tenemos la suma, la resta, la multiplicación y la

---

(5) Nueva Enciclopedia Temática. 25 ed. T. 7. México, Ed. Cumbres, 1979. p. 5.

división; la Aritmética:

"se trata de una ciencia muy antigua. Como es natural, la gente hacía operaciones aritméticas antes de que se escribiera algún libro sobre las mismas. Un tratado de aritmética fue escrito en Grecia por el famoso matemático Euclides, hace unos dos mil trescientos años; y también escribió otro el gran astrónomo Tolomeo en el siglo II después de C." (6)

La suma o adición consiste en reunir varios números homogéneos en uno solo que se llama suma o total y esta operación se representa con el signo "+" que significa "más"; la resta consiste en hallar la diferencia entre dos números homogéneos, se representa con el signo "-" que se lee "menos"; multiplicación es la repetición de un número llamado multiplicador tantas veces como unidades tiene otro llamado multiplicador, ambos factores, que dan como resultado un producto donde el signo utilizado es "x" y significa "veces" leyéndose como "por".

La división es una operación que tiene por objeto repartir un número en tantas partes iguales como unidades tiene otro número tomándose ésto como una resta abreviada ( como la multiplicación lo es a la suma ), o hallar las veces que un número contiene a otro, tomándose como una operación inversa a la multiplicación ( como la resta lo es a la suma ); tomándose en cuenta los dos casos anteriores:

-- La división como resta abreviada.

-- La división como operación inversa a la multiplicación.

Podemos decir que ésto se aplica a un buen número de casos,

---

(6) Ibid. p. 4.



pero no a todos, ejemplos claros donde ambos casos no se cumplen son con la división inexacta.

Es por ello que la división, junto a la suma, resta y multiplicación se les considera las cuatro operaciones fundamentales de la Aritmética, "siendo la división la más compleja de las operaciones elementales de la Aritmética" (7), tanto por contener a las otras tres ( ya que en su proceso de solución se tienen que utilizar ), com por tener un nivel más elevado para razonar; es claro que los antiguos pensadores matemáticos tuvieron muchas dificultades para realizarla,

"griegos y romanos no tuvieron una adecuada manera de representar los números, lo que les impidió hacer mayores progresos en el cálculo matemático. Los indúes en cambio, habían desarrollado un práctico sistema de notación numeral, al descubrir el cero y el valor posicional de las cifras ( ... ). Por eso nuestras cifras se llaman indoarábicas".(8)

Estos conocimientos fueron transmitidos a Europa por los árabes a partir del siglo XII D. C. Después Leonardo de Piza los expuso en el año de 1202 y empleó una raya horizontal entre los números que indicaba la división, en 1647 Oughtred propuso utilizar el signo ":" para indicar la división.

Algunos casos donde se aplica la división son:

-- Cuando se quiere dividir un número en partes iguales.

---

(7) Dr. Aurelio Baldor. Aritmética teórico práctica. México, Ed. Impresora Formal, 1984. p. 128.

(8) Ibid. p. 113.

- Para saber cuantas veces un número contiene a otro.
- Cuando se requiere hallar el precio de un objeto, conociendo el valor de varios objetos de precio igual y el número de -- ellos.
- Si se quiere saber el número de varios objetos de igual precio, conociendo el valor de ellos y el precio de uno.
- Para reducir unidades de especie inferior a especie superior.

Dividir es un vocablo que significa repartir, y su mecanización se utiliza en la resolución de problemas como los citados anteriormente; esta operación la división, se indica de varias maneras: utilizando dos puntos (:), dos puntos y en medio una raya horizontal ( $\div$ ), una raya horizontal o inclinada entre dos números ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ) o el ángulo o galera en tres posiciones diferentes ( $\lrcorner$ ,  $\llcorner$ ,  $\lrcorner$ , donde la primera es la más utilizada actualmente).

Las partes que componen la división son: dividendo, que es el número que debe dividirse; divisor, que es el número por el cual debe partirse el dividendo; cociente, es el número de veces que el divisor contiene en el dividendo, "del latín quotiens o quitiens = ¿cuántas veces?" (9); residuo, es la diferencia que hay entre el dividendo y el producto del divisor por el cociente. "Los métodos actuales para resolver la división se derivan de los indúes, que disponían en una mesa de arena los elementos de la operación: dividendo, divisor, cociente y residuo." (10)

---

(9) J. Leif. Op. cit. p. 91.

(10) Dr. Aurelio Baldor. Loc. cit.

El lugar que ocupan en la galera es el siguiente:

$$\text{divisor } \overline{\text{cociente}} \\ \text{dividendo}$$

residuo

En una fracción reciben los nombres de:

$$\frac{3}{4} \quad \begin{array}{l} \text{numerador} \\ \text{denominador} \end{array}$$

Y en una razón o proporción:

antecedente    1:5    coneciente

Por lo que "las expresiones división, fracción y razón, -- significan lo mismo; igualmente: dividendo, numerador y antecedente; así como divisor, denominador y coneciente." (11)

Dividir es buscar cuántas veces un número contiene en otro, dando como resultado un cociente que puede o no tener sobrante; esta acción, en forma objetiva, la realiza la mayoría de los niños antes de ingresar a Jardín de niños o a la Educación Primaria, aunque no conozca las gráficas utilizadas para simbolizar a los números, ya sea "repartiendo" sus juguetes o "dividiendo" en equipos a sus compañeros en un juego determinado.

Pero en el programa de tercer grado de Educación Primaria es donde se plantea, por primera vez, la necesidad de que el niño resuelva divisiones de manera abstracta, utilizando grafías;

---

(11) José E. Rozán. Aritmética y nociones de geometría, cuarto libro. 8 ed., México, Ed. Progreso, 1964. p. 95.

si el niño no tiene suficientemente clara la idea del número no podrá llevar a la práctica, de manera eficiente, problemas de -- divisiones donde utilice grandes cantidades.

Es por eso que para cumplir con el programa del tercer grado de Educación Primaria, en cuanto a la enseñanza del algoritmo de la división; algoritmo del "matemático árabe Al-Karismi -- (...) escribió en el siglo IX el primer libro sobre algoritmos aritméticos" (12); es preciso que al iniciar el ciclo escolar se principie analizando los antecedentes que tengan hasta ese momento los alumnos del tercer grado, para, partiendo de allí, planear las estrategias a seguir para reforzar los conocimientos previos al manejo del algoritmo de la división ( concepto de número, suma, resta, multiplicación ) apoyándose en documentos valiosos que nos orientan sobre la forma en que los niños forman sus conceptos y la manera de encauzarlos, "uno debe entender la naturaleza de la mente del niño (...) como construyen sus conocimientos." (13)

Teniendo la seguridad de que estas ideas tienen una base sólida en el niño, se puede continuar, ahora sí, con la enseñanza del algoritmo de la división; "algoritmo, palabra técnica matemática y significa un procedimiento numérico que se puede aplicar repetidas veces hasta obtener la resolución de un problema" (14), el primer paso en sí para la enseñanza del algoritmo de la divi

---

(12) Max. S. Bell, et. al. Estudios de matemáticas. Tr. de -- Eduar G. Begle, V. IX. E.U.A., Ed. The Board of Trustees of the Leland Stanfor Junior University, 1966. p. 123.

(13) Rheta DeVries. Como ser un maestro constructivista (apuntes de la conferencia Rheta). Monterrey, ( s.e. ), 1984. p. 1.

(14) Max S. Bell. Loc. cit.

sión es proponer a los alumnos que recuerden y realicen acciones donde intervenga la división, "el aprendizaje en cualquier edad necesita del contacto con la realidad concreta" (15); según Piaget el pensamiento se deriva de las acciones del niño, que la inteligencia es un caso concreto de una investigación biológica ( actividad ),

Esto explica de una manera clara que la inteligencia humana es un tipo de rendimiento biológico que le permite al individuo interactuar eficazmente con el medio ambiente a un nivel psicológico, "es la forma de equilibrio hacia la cuál todas las estructuras cognositivas tienden al medio ambiente" (16), además el conocimiento tiene que ser reconstruido por la actividad infantil, como dice un proverbio chino: si lo veo, puedo tal vez recordarlo; si lo veo y lo escucho podrá serme de alguna utilidad; pero si lo veo, lo oigo y lo hago, jamás podré olvidarlo porque forma parte de mí mismo.

Practicando estas situaciones familiares o conocidas y sabiendo que ya tienen soltura al manejarlas, se debe proceder al segundo paso que es ( siempre manejando objetos concretos ) incitar al alumno a manejar situaciones que no le sean conocidas, o mejor dicho, "incitarle al uso de acciones familiares en contextos no familiares" (17), que usen su conocimiento para reflexionar, que elabore sus propias deducciones, que "inventen" soluciones, y como dicen, que la práctica hace al maestro; utili-

---

(15) P. G. Richmond. Introducción a Piaget. 2a. parte. México, Ed. Fundamentos, 1975. p. 6.

(16) Jean Piaget. El nacimiento de la inteligencia del niño (apuntes). ( s.e.a. ), 1936. p.1.

(17) P. G. Richmond. Op. cit. p. 4.

zar una multiplicidad de ejemplos para, ahora sí, presentar a los alumnos el algoritmo de la división, claro que primero presentando problemas representativos de la realidad, pasando luego ( en cada ejemplo ) a la representación con símbolos.

## B. La división.

Al presentar el algoritmo de la división se debe recalcar el nombre de cada elemento que la integra, la posición que ocupa y la utilidad que tiene en la resolución de problemas.

Ejemplo:

$$2 \overline{) 6} \quad \text{o bien} \quad 2 \overline{) 8} \quad \text{donde los elementos son: } a \overline{) \begin{matrix} c \\ b \end{matrix}} \begin{matrix} e \\ d \end{matrix}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \underline{-6} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \underline{-8} \\ 0 \end{array}$$

Explicando a los alumnos que a la figura que algunos identifican como "casita" recibe el nombre de "ángulo" o "galera" ( letra e ) y nos indica que vamos a realizar una mecanización de una división ( algoritmo ); los alumnos deben tener identificadas las cifras o guarismos y la forma en que se leen, por lo tanto se indica que la cifra contenida dentro de la galera corresponde a la cantidad que va a ser dividida o repartida y recibe el nombre de dividendo ( indicado con la letra b ).

A aquella cifra que se coloca a la izquierda de la galera, por el lado de fuera, se le llama divisor y es el que nos indica la cantidad de grupos a los cuales vamos a repartir algo o la cantidad entre la cual vamos a dividir otra cifra ( letra a ); la cifra colocada sobre la galera recibe el nombre de cociente y es la cantidad de elementos que se repartieron a cada grupo ( letra c ); además del otro elemento llamado residuo que nos indica la cantidad de elementos que no pudieron ser repartidos.

Se debe presentar una serie de mecanizaciones que se deben realizar e identificar cada uno de sus elementos, de vez en vez, pero empezando con ejercicios sencillos, esto es, de cifras con

un solo dígito entre otra cifra de un solo dígito, con residuo de cero, ya que esta es la forma más simple de representar una división para de allí pasar a formas cada vez con mayor dificultad para resolver, como los ejemplos que damos a continuación.

Primer caso: de los ejemplos que dan los niños se toma uno en el cual se representa una división con cifras que tengan un dígito y además que su residuo sea cero, se coloca cada elemento donde corresponda y se explica la forma de resolución diciendo:

$$2 \overline{) 6}$$

"Con este ejemplo buscamos repartir 6 elementos entre 2 grupos y deseamos conocer cuantos se deben colocar a cada uno", ( apoyando en todos los casos con objetos concretos ), o decir: "cuantas veces el número 2 está contenido dentro del 6", siguiendo con la explicación y utilizando la multiplicación y la resta decimos: "¿Cuántas veces dos elementos nos dan seis?, donde al realizar la acción se dan cuenta que son 3 veces, "por lo -- tanto el número buscado, el cociente es 3, colocándose sobre la galera", continuando: "3 por 2 nos da 6 que se coloca debajo del dividendo y realizando una resta donde 6 menos 6 nos da un residuo de cero."

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

Llamándola división exacta o con residuo de cero, "división exacta es cuando existe un número entero que multiplicado por el divisor reproduce al dividendo". (18)

---

(18) José E. Rozán. Op. cit. p. 96.

**RESERVA**



Tomando en cuenta que ya hayan comprendido la división de esta forma, se puede pasar a otra con mayor dificultad, que es donde el dividendo sea de dos cifras, el divisor y el cociente de una cifra:

$$7 \overline{) 63}$$

Siguiendo la misma secuencia de resolución, sólo que ahora se le indica a los alumnos que deben colocar en orden las unidades y las decenas:

$$\begin{array}{r} \text{d u} \\ 9 \\ 7 \overline{) 63} \\ \underline{-63} \\ 0 \end{array}$$

Después siguiendo con el grado de dificultad se le presenta al niño divisiones que tengan dividendo de dos dígitos, así como el cociente de dos dígitos y el divisor de un solo dígito:

$$\begin{array}{r} \text{d u} \\ 2 \overline{) 28} \end{array}$$

Indicando que se deben acomodar unidades y decenas, además de la conveniencia de marcar el dígito que está utilizando del dividendo, en este caso:

$$\begin{array}{r} \text{d u} \\ 2 \overline{) 28} \end{array}$$

Se les dice a los alumnos: "queremos repartir 28 unidades en dos grupos ( de preferencia que sea un ejemplo con monedas,

por la facilidad para manejarlas ) y debemos representar cada acción que realicemos, si tenemos dos monedas de diez nuevos pesos y ocho de un nuevo peso, primero tomamos las de diez nuevos pesos y las repartimos una a cada grupo no nos sobra ninguna", diciendo con respecto a la mecanización:

$$\begin{array}{r}
 \text{d u} \\
 2 \overline{) 28} \\
 \underline{-2} \\
 0
 \end{array}$$

"Se busca cuántas veces contiene el número 2 dentro del 2, cabe 1 vez, multiplicando 2 por 1 da 2 y al restarle esto a las decenas del denominador (  $2-2=0$  ) tenemos que no nos sobra decenas."

Continuamos diciendo: "como ya repartimos las decenas ahora le toca a las unidades por lo que se "baja" y se coloca junto al residuo anterior ( 0 ) y se marca la unidad en el dividendo."

$$\begin{array}{r}
 \text{d u} \\
 2 \overline{) 28} \\
 \underline{-2} \\
 08
 \end{array}$$

Continuando: "nos quedan 8 unidades para repartir a 2 grupos, debemos saber cuantas veces contiene el 2 dentro del 8, con lo que nos resulta que contiene a 4 y sobran cero." Siendo ésto familiar por el ejemplo anterior.

$$\begin{array}{r}
 \text{d u} \\
 14 \\
 2 \overline{) 28} \\
 \underline{-2} \\
 08 \\
 \underline{-8} \\
 0
 \end{array}$$

Cuando el niño comprenda estos ejemplos y los ejecute con facilidad se propondrán casos más complejos, como en los que el dividendo tiene tres o más dígitos, siempre con residuo de cero, con dígitos iguales o múltiplos del divisor, que se resuelven de la misma forma a la anterior, por ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 \text{c d u} \\
 123 \\
 3 \overline{) 369} \\
 \underline{-3} \\
 06 \\
 \underline{-6} \\
 09 \\
 \underline{-9} \\
 0
 \end{array}$$

Luego se le propondrán ejemplos donde el dividendo sea de dos o más dígitos y el cociente siempre con un dígito menos como el siguiente ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 \text{um c d u} \\
 1248 \\
 4 \overline{) 1248}
 \end{array}$$

Mencionando que "como el 4 no contiene dentro de los millares se toman dos dígitos que es hasta las centenas y se prosigue como en el caso anterior, quedando como sigue:

$$\begin{array}{r}
 \text{um c d u} \\
 0 \ 3 \ 1 \ 2 \\
 4 \overline{) 1 \ 2 \ 4 \ 8} \\
 \underline{-1 \ 2} \\
 0 \ 4 \\
 \underline{-4} \\
 0 \ 8 \\
 \underline{-8} \\
 0
 \end{array}$$

Quando los alumnos obtengan resultados satisfactorios con estos ejemplos se dará a conocer la división inexacta, "es con residuo cuando no existe ningún número entero que multiplicado por el divisor reproduce el dividendo ( ... ) el cociente es -- aproximado." (19)

Es obvio que la secuencia ( en cuanto a la dificultad presentada ) con la división inexacta debe ser el mismo a la exacta, para respetar un orden, solo que se debe hacer la indicación correspondiente al cociente que sobra en cada caso:

$$\begin{array}{r}
 u \\
 2 \overline{) 3} \\
 \underline{-2} \\
 1
 \end{array}$$

"Buscamos el número de veces aproximado que el 2 contiene en el tres, obteniendo que el producto del cociente por el divisor sea el mayor posible pero sin ser más, este producto, al di-

---

(19) Idem.

videndo; anotando el sobrante de la resta en el lugar correspondiente."

Se debe realizar primero cada ejemplo con objetos concretos y en cada caso lograr que los resuelvan sin el empleo del material, antes de dar el siguiente paso,

"este aprendizaje debe ser lento, para facilitar un tanto puedo sugerir que en un extremo del pizarrón, se escriba la tabla, para que visualizando el dividendo del ejercicio con los productos de la tabla, les sea más fácil hallar el cociente." (20)

Con la comprensión de todos y cada uno de los ejercicios presentados se puede dar por terminado, satisfactoriamente, lo indicado por el programa de matemáticas del tercer grado de Educación Primaria, en lo referente a que el alumno comprenda y resuelva sin dificultad la división, con divisor de un dígito; ya que el algoritmo de la división con divisor de dos dígitos corresponde al programa de matemáticas de cuarto grado de Educación Primaria, que no pueden comprender del todo sin aprender el de tercer grado.

Además, como complemento, se puede presentar por último, a sabiendas que ya comprendieron los ejercicios que se les presentaron ( a los alumnos ), algunos "atajos" que se pueden tomar al realizar mecanizaciones de la división, como son dividir un número entre sí mismo, que siempre da a la unidad, o los casos en que usamos el 0 ( cero ) al dividir como en los casos entre 10, 100, 1000, etc., logrando con ello mayor rapidez al obtener los resultados sin caer en el fastidio o aburrimiento, y así nosotros cumpliremos con el objetivo marcado en nuestros planes y programas del tercer grado de Educación Primaria.

---

(20) Francisco J. Montemayor. Técnicas para la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Primaria. Monterrey, ( s.e. ), 1969. p. 47.

## VII.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

## A. Conclusiones.

- Es necesario analizar el conocimiento que tiene cada niño sobre el concepto de número, para profundizar o corregir de acuerdo a cada caso, antes de presentar de manera formal el algoritmo de la división.
- Reforzar los conocimientos que los niños tienen con respecto a la suma, la resta y la multiplicación ayuda para que la comprensión del algoritmo de la división no sea tan difícil y el tiempo empleado en ello sea menos; ya que la división forma una de las operaciones más importantes de la Aritmética y de las Matemáticas en general, por lo tanto, se debe tener plena seguridad de que los niños comprenden el algoritmo de la división y no abandonar este trabajo hasta que esta comprensión sea lograda.
- El niño ya tiene idea de operaciones con objetos concretos, pero desconoce ( poco o mucho ) los símbolos que se utilizan en la redacción de términos abstractos, por lo que al presentar estos símbolos hay que dar el nombre apropiado y una explicación correcta de la forma de utilizarlos.
- El niño debe tener libertad para manejar los ejemplos que crea convenientes, porque en caso contrario se inhibirá y su participación será mínima.
- Se debe tomar en cuenta los avances logrados en la resolución de unos problemas por los niños para de ahí partir en la profundización de los contenidos del tema.
- Se debe elaborar ejercicios de acuerdo a cada tipo de operación presentada, así como sugerir a los alumnos que propongan

problemas de su entorno para asegurar el entendimiento total del tema por todos los alumnos y de esta manera cumplir con el objetivo propuesto.

- El trabajo para lograr que el niño comprenda el algoritmo de la división es extenso, árduo y lento, en comparación con los resultados que queremos obtener, por eso, es de suma importancia que se sigan paso a paso, de acuerdo al grado de dificultad, los ejercicios que se han sugerido; es preciso que comprendamos lo complicado que es para los niños cuando se les presentan problemas que contengan varios tipos de dificultad, cuando no han comprendido, uno por uno, la mayoría de ellos.

#### B. Sugerencias.

Se dan las siguientes sugerencias con las cuales se debe lograr una mejor comprensión por parte de los alumnos y una gran satisfacción de los maestros de haber alcanzado la meta propuesta de que el niño afiance el algoritmo de la división:

- Al iniciar el proceso de enseñanza, el maestro debe tomar en cuenta la manera en que los alumnos se apropian del conocimiento para planear los ejercicios adecuados.
- Hay que motivar a que el alumno proponga ejercicios de su realidad concreta y logre aplicarlos en diversos algoritmos de la división.
- Al lograr el dominio de ejercicios con ejemplos de la realidad concreta traducidos en términos aritméticos se debe presentar para su comprensión términos para que los aplique a la realidad, o sea, el caso inverso al anterior.
- Se debe tener pleno conocimiento de las características de los ejercicios presentados para no proponer ejercicios faltos

de realidad concreta o de difícil solución.

- Revisar que la escritura de los números sea correcta y uniforme para lograr una mejor comprensión por parte de los alumnos.
  
- En la utilización de problemas con ejemplos concretos, utilizar materiales variados pero que no sean muy llamativos para que no se desconecten los alumnos del ejercicio.



## BIBLIOGRAFIA

- BALDOR, Dr. Aurelio. Aritmética teórico práctica. México, Ed. Ipresora Formal, 1984. 639 p.
- BELL, Max S., et. al. Estudios de matemáticas. Tr. de Eduar G. Begle, V. IX. E.U.A., Ed. The Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University, 1966. 527 p.
- BOTELLO, Corte Héctor, et. al. Estrategias pedagógicas para niños de Primaria con dificultades en aprendizaje de las matemáticas. México, ( s. e. ), 1988. 271 p.
- DEVRIES, Rheta. Como ser un maestro constructivista, ( apuntes de la conferencia Rheta ). Monterrey, ( s. e. ), 1984. 22 p.
- LEIF, J., R. Dezaly. Didáctica del cálculo, de las lecciones de cosas y de las ciencias aplicadas. 5 ed. Buenos Aires, Ed Kapelusz, 1961. 328 p.
- MONTEMAYOR, Francisco J. Técnica para la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Primaria. Monterrey, ( s. e. ), -- 1969. 394 p.
- Nueva Enciclopedia Temática. 25 ed., T. 7. México, Ed. Cumbres, 1979. 579 p.
- PIAGET, Jean. El nacimiento de la inteligencia del niño, ( apuntes ). ( s. e. a. ), 1936. 20 p.
- RICHMOND, P. G. Introducción a Piaget, ( 2a. parte ). México, Ed. Fundamentos, 1975. 23 p.
- ROZAN José E. Aritmética y nociones de geometría, cuarto libro. 8 ed., México, Ed. Progreso, 1964. 397 p.
- TIJERINA, Buenaventura. Técnicas para la orientación de la aritmética y de la geometría en las Escuelas Primarias. Monterrey, ( s. e. ), 1959. 419 p.
- S. E. P. Matemáticas, tercer grado. México, Ed. Talleres de la Comisión Nacional de los libros de Texto Gratuitos, 1990. 271 p.