



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.  
UNIDAD UPN 061.

**La enseñanza del algoritmo convencional de la división en la escuela primaria y las dificultades que los alumnos enfrentan al utilizarlo.**

64/09

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

PRESENTAN

**José de Jesús Flores González**  
**José Luis Hernández Chávez**  
**María de Jesús Uribe Magaña**



Villa de Alvarez, Colima. 1998.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.  
UNIDAD UPN 061.

**La enseñanza del algoritmo convencional de la división en la escuela primaria y las dificultades que los alumnos enfrentan al utilizarlo.**

**José de Jesús Flores González.  
José Luis Hernández Chávez.  
Ma. de Jesús Uribe Magaña.**

Villa de Alvarez, Col., 1998.


Constancia de terminación de trabajo  
para titulación.

Villa de Alvarez, Col., a 24 de ENERO de 1998

C. Profr. (a) JOSE DE JESUS FLORES GONZALEZ  
Presente: JOSE LUIS HERNANDEZ CHAVEZ  
MA. DE JESUS URIBE MAGAÑA

Después de haber analizado su trabajo intitulado, LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO  
CONVENCIONAL DE LA DIVISION EN LA ESCUELA PRIMERIA Y LAS DIFICULTADES QUE LOS ALUMNOS  
ENFRENTAN AL UTILIZARLO opción TESIS, comunico a usted que -  
estimo terminado, por lo tanto, puede ponerlo a consideración de la H. Comi-  
sión de Titulación de la Unidad UPN, a fin de que, en caso de proceder, le -  
sea otorgado el dictamen correspondiente.

ATENTAMENTE  
EL (LA) ASESOR (A) DE TITULACION

  
MTRA. VERONICA SUSANA RUIZ SORDO

C.c.p. La H. Comisión de Titulación de la Unidad UPN, para su conocimiento.

## **DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Villa de Alvarez, Col., 24 de enero de 1998.

**PROFRES. : JOSÉ DE JESÚS FLORES GONZÁLEZ  
JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ CHÁVEZ  
MA. DE JESÚS URIBE MAGAÑA  
P R E S E N T E S.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado : *La enseñanza del algoritmo convencional de la división en la escuela primaria y las dificultades que los alumnos enfrentan al utilizarlo* opción Tesis a propuesta de la Mtra. Verónica Susana Ruiz Sordo, manifiesto a ustedes que reúnen los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se les autoriza a presentar su examen profesional.



**F U E R T E M E N T E**

*Salvador Castellanos Iniguez*  
**DR. SALVADOR CASTELLANOS INIGUEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN  
DE LA UNIDAD UPN**

## **DEDICATORIAS**

**A nuestros alumnos que son  
el futuro de nuestro país,  
y en quienes pensamos en  
todo momento del proceso  
de investigación.**

**A la paciencia,  
porque es una de  
las herramientas  
que el maestro  
requiere en su  
labor docente  
y que el equipo  
necesitó para  
salir adelante  
con el presente  
trabajo.**

**A los asesores  
de la U.P.N.  
quienes coadyuvaron  
en nuestra  
formación profesional.**

**A Armando Aguilera,  
por el impulso brindado  
al equipo de trabajo  
cuando éste se encontraba  
en un estado depresivo.**

A mi mamá Rosa y al  
recuerdo de la memoria  
de mi papá Manuel,  
quienes con su cariño  
y ejemplo sembraron  
en la familia la inquietud  
de ser cada día mejor,  
y el hábito de culminar  
lo que un día inicié.

A mis hermanas,  
Cuquita y Luly,  
quienes con sus  
sabios consejos  
me motivaron a  
concluir mis  
estudios.

A mis hijas Liz y Wendy  
a quienes les robé  
tiempo y atención  
por dedicarlo a  
mis estudios.

A mi esposo Nicolás,  
quien con amor,  
dedicación y paciencia  
contribuyó en lo  
material y moral  
en los momentos  
en que más  
lo necesité.

A doña Chagüita y a  
don Eugenio Becerra,  
que aunque físicamente  
ya no están, aun viven  
en la memoria de quienes  
los conocimos. Y por supuesto, a  
Martha, y a una gran mujer:  
Rosaura Rodríguez de B.,  
porque siempre me han  
apoyado en mi labor  
profesional.

A mis padres  
Antonio y Carmen  
y a mis hermanos  
que siempre  
me dieron apoyo  
y libertad de  
realizarme  
profesionalmente.

A mi esposa Ma. de Lourdes  
quien pacientemente esperó  
la conclusión del presente  
trabajo, infundiéndome  
confianza y fortaleza para  
realizarlo.

A mis hijos Xiuhtlati,  
Itzcóatl y Ometéotl.  
por haberles  
sustraído  
momentos de  
convivencia familiar  
en el transcurso  
de la investigación.

# INDICE.



## INDICE

	PAG.
<b>INTRODUCCION.</b>	5
<b>CAPITULO I. FORMULACION DEL PROBLEMA.</b>	
A) Planteamiento.	11
B) Justificación.	14
C) Objetivos.	17
D) Hipótesis.	18
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.</b>	
A) Adquisición del conocimiento.	20
B) Corrientes psicológicas y pedagógicas en el Aprendizaje.	34
C) Aprendizaje significativo.	45
<b>CAPITULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.</b>	
A) Marco de referencia.	54
B) Población y muestra.	61

**CAPITULO IV. RESULTADOS DE LA APLICACION  
DE LAS ENCUESTAS.**

A) De los cuestionarios para maestros.	67
B) De los cuestionarios para alumnos.	73

**CAPITULO V. PROPUESTA DE ACTIVIDADES Y  
PRESENTACION DE RESULTADOS  
DE LA MISMA EN UN GRUPO DE  
QUINTO AÑO.**

A) Papel del maestro.	82
B) Actividades prácticas.	84
C) Resultados de la propuesta.	92
<b>CONCLUSIONES.</b>	98
<b>GRAFICAS.</b>	102
<b>ANEXOS.</b>	106
<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	115

# **I N T R O D U C C I O N .**

## INTRODUCCIÓN.

Las ideas que se analizan en la presente investigación son producto de una realidad que se vive al interior de la escuela primaria y pretenden aportar a la educación en general, una reflexión del quehacer docente en una de las áreas del conocimiento que más dificultad ha presentado en los últimos años: La matemática. Dificultad experimentada principalmente en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones fundamentales de la aritmética: como lo es el algoritmo de la división.

De ahí nace la inquietud de por qué los alumnos no aplican el conocimiento que se enseña o se aprende en la escuela primaria en la resolución de los problemas reales que enfrentan en la vida cotidiana; por ello se pretenden retomar en el presente estudio, entre otros, los siguientes cuestionamientos:

¿ Cómo entiende el alumno de educación primaria el algoritmo de la división?  
¿ Le resulta significativo, tanto como aplicable, este proceso aritmético?, ¿ Qué esfuerzos realiza el docente para lograr que este conocimiento se integre a la formación del alumno? ¿O es que debemos pensar en otro procedimiento para el aprendizaje y aplicación del algoritmo?.

Para atender estos cuestionamientos se llevó a cabo una investigación en escuelas primarias de la 25/a. Zona Escolar de Tecomán, Col., durante el período lectivo 1994/1995. Asimismo, en el presente trabajo se retoma la heurística <sup>1\*</sup> como instrumento metodológico que facilite la comprensión, el análisis y la reflexión en la resolución de problemas reales a través de una herramienta tan abstracta como lo es el algoritmo de la división.

Se considera importante destacar que los resultados de esta investigación servirán principalmente para los alumnos de la escuela primaria, así como a los docentes, para que ellos -artífices directos del proceso de aprendizaje- reflexionen en este aspecto, o bien inicien estudios más profundos en este tema que les permitan ampliar o modificar las estrategias didácticas.

Para su presentación se dividió en capítulos, en el primero se describe y analiza la problemática que presenta el niño de escuela primaria al no resolver problemas cotidianos que requieran el empleo del algoritmo de la división. También se manifiesta la justificación del trabajo cuyas bases están sustentadas en la experiencia docente y en investigaciones realizadas recientemente con relación a este tema. Así mismo, se enuncian los objetivos que se formularon al principio de la investigación y que fueron enriqueciéndose en el proceso, también se plantea la hipótesis de la cual se desprende el cuestionamiento al objeto de estudio.

---

<sup>1\*</sup> Encuentro y búsqueda del conocimiento. Nicola Abbagnano.- Diccionario de Filosofía.-1º. Edición 6ª Reimpresión México 1987 Fondo de Cultura Económica.

En el capítulo segundo se explicitan algunos conceptos básicos de la psicología y la matemática, mismos que se manejan en la investigación, recurriendo a fuentes bibliográficas citadas. Se analizan las características psicológicas del alumno de la escuela primaria, aspecto fundamental en el proceso de aprendizaje, dentro del conductismo y del constructivismo; y cómo se aborda el objeto de estudio en cuestión en ambas corrientes. De esta última teoría destacan las aportaciones hechas por Piaget y su importancia en el proceso de aprendizaje en la escuela primaria. A la vez se analizan las diferentes formas de aprendizaje significativo: por recepción y por descubrimiento y su vinculación con la práctica docente. También se realiza un breve análisis de la función del maestro en base a la visión que sobre el algoritmo de la división poseen Ausubel y Bruner y las contradicciones encontradas en la cotidianidad.

En el capítulo tercero se describe el marco referencial en donde se desarrolló la presente investigación. En él se enfatizan aspectos como son las condiciones materiales de las escuelas, características del entorno social y ubicación geográfica del municipio así como los componentes administrativos, técnicos y docentes de las instituciones donde se realizó la investigación de campo. También en este capítulo se hace una descripción de los instrumentos aplicados en el muestreo a maestros y a alumnos, para lo cual se aplicaron tres cuestionarios: uno para docentes, otro para niños de primer y segundo grados (primer ciclo) y el tercer cuestionario a los alumnos de tercero a sexto grados (segundo y tercer ciclos), explicitando además,

los aspectos que se abordaron en los instrumentos y el universo seleccionado en cada uno de ellos.

En el cuarto capítulo se dan a conocer los resultados del muestreo aplicados a maestros y alumnos, brindando para ello un análisis estadístico, explicando las discrepancias encontradas en relación con los aspectos considerados en cada cuestionario.

En el quinto capítulo se plantea el papel del maestro en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde una perspectiva distinta a la tradicional, apoyada en los aportes de la teoría psicogenética y de la pedagogía operatoria. En el segundo inciso de este capítulo, remite a la enunciación de actividades prácticas que se sugieren a los maestros, así como una descripción de ejercicios tendientes al aprendizaje del algoritmo de la división y su aplicación en situaciones reales, considerando para esto los contenidos de los nuevos planes y programas de estudio de educación primaria.

El tercer inciso se hace la presentación de resultados de la propuesta aplicada al quinto grado de la escuela primaria Cuauhtémoc T.M. de la ciudad de Tecomán, Col. En esta actividad se plantean tres problemas, siguiendo con el procedimiento descrito en el inciso anterior, registrando los datos estadísticos que arrojó la aplicación de la propuesta.

Finalmente, se enuncian las conclusiones que son producto de esta investigación, donde se ponen de manifiesto los alcances y las limitaciones del proceso que se siguió en el presente estudio. También se incluyen las gráficas y los anexos, donde se detallan los resultados del muestreo y de los instrumentos aplicados para el mismo. Por último, se brinda la bibliografía consultada para la realización de este trabajo la cual no se agotó debido a la magnitud del tema, por lo que se espera que a partir del mismo, se generen otros estudios. Queda abierta la invitación a la reflexión sobre el papel del docente en la enseñanza de la matemática y principalmente los algoritmos.



**CAPITULO I.**  
**FORMULACION DEL PROBLEMA.**

## **A) Planteamiento del problema.**

La educación es uno de los procesos mas valiosos de los pueblos, mismo que les permite mejorar sus condiciones sociales, económicas y culturales. La educación básica busca la formación integral del sujeto; y por esto, es fundamental que el maestro someta su práctica cotidiana a la reflexión y al análisis de las distintas actividades de aprendizaje que se llevan a cabo con los niños.

El desarrollo de las actividades que permiten incorporarnos a la vida social (políticas, educativas, económicas, artísticas, científicas, culturales, recreativas, etc.) ofrece la oportunidad de conocer la problemática específica del campo de acción en que se desenvuelve el individuo. Sin embargo, enfrentar una situación problemática con el propósito de resolverla no es una tarea fácil. Los problemas de la vida cotidiana se presentan en cualquier momento. A veces los resolvemos instantáneamente, otras veces requieren de un proceso más elaborado para llegar a las posibles soluciones.

El presente trabajo enfrenta un problema de carácter educativo-formal, considerando la educación formal como un proceso donde se construyen los conocimientos al interior de una institución educativa que posee características administrativas, técnicas y docentes claramente definidas. En él se consideran, básicamente los siguientes aspectos:

- a) La metodología didáctica que el docente manifiesta haber utilizado en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del algoritmo convencional de la división.
  
- b) Los fundamentos teóricos prácticos que hacen posible el aprendizaje significativo del algoritmo convencional de la división: seriación, clasificación, correspondencia, proporcionalidad, agrupamiento y desagrupamiento, los cuales se incluyeron en el instrumento de medición aplicado a los alumnos de primero y segundo grados (primer ciclo).
  
- c) La aplicación que los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria (segundo y tercer ciclos) hacen del algoritmo convencional de la división en la resolución de problemas cotidianos.
  
- d) Los aprendizajes y las actividades didácticas que favorecen el aprendizaje significativo y la utilización apropiada del algoritmo convencional de la división en el planteamiento y la resolución de problemas reales.

Por las anteriores razones, el problema que aquí se desarrolla puede explicitarse en términos de metodología didáctica, aprendizaje significativo y actividades didácticas que se proponen para eliminar el problema de cómo hacer que el alumno de educación primaria utilice eficazmente el algoritmo convencional de la división en la resolución de problemas cotidianos.

Es muy frecuente encontrar en la práctica educativa, grupos escolares que no aplican el algoritmo de la división en situaciones reales, según lo marca el programa vigente para la escuela primaria como se verá en el análisis de los cuestionarios aplicados, observándose que el aprendizaje no ha sido significativo porque los alumnos no resuelven problemas aplicando los conocimientos previamente adquiridos. El aprendizaje significativo requiere esencialmente de este proceso. Lo anterior hace pensar que se cubre el objetivo, -o se intenta cubrir-, con pistas que ayudarán a los alumnos a resolver de manera inmediata y memorística esa situación de reparto. Lo cual permite que se presente la mecanización del algoritmo; contrariamente a lo que el enfoque del actual programa propone: ..." las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen..."<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> SEP, Planes y programas de estudio "Educación primaria", México, D.F., Fernández Editores, S.A. de C.V., 1993.

## **B) Justificación.**

Se ha planteado como problema aquél con el que todo docente se encuentra al incursionar por el vasto campo de la matemática: Cómo el conducir el proceso enseñanza-aprendizaje del algoritmo de la división. Este es un conocimiento básico, ya que permite al niño plantear y resolver problemas que se le presentan en la vida cotidiana; y por tal motivo, debe ser dominado por los alumnos de educación primaria, aunque en muchos de los casos esto no suceda.

En investigaciones realizadas en los últimos años (Carragher 1988 y Valiente 1993) se han tratado, entre otros aspectos, los patrones algorítmicos seguidos por las personas encuestadas, en el preciso momento de enfrentar una situación que implica el uso de alguna de las cuatro operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), observándose que la operación de dividir es desarrollada por estos individuos mediante diversos procedimientos (agrupamiento, desagrupamiento, descomposición, complementación, etc.), los cuales, en general, dan precisión a los resultados de los problemas reales que les han sido planteados. Sin embargo, la problemática que sustenta nuestra investigación persiste y no es exclusiva de la escuela primaria; pues como ya se dijo, tiene repercusiones en otros niveles educativos. Esta es la razón por la que se considera que es el maestro de escuela primaria quien puede coadyuvar para que el proceso de aprendizaje de esos conocimientos sea satisfactorio; partiendo principalmente, de la reflexión y el

análisis de los obstáculos que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje del contenido escolar en cuestión.

La presente investigación pretende retomar los estudios hechos por los autores mencionados y plantear cuestionamientos a la metodología empleada por el maestro; analizar las repercusiones que tienen las actividades escolares que son impulsadas por concepciones abstractas, en el pensamiento del alumno de educación primaria que parte, casi siempre de un mundo concreto, de acuerdo con los resultados de las investigaciones de Piaget.

Se intentan establecer puntos de vista que hagan reflexionar al docente acerca de la discrepancia entre la matemática que se aborda en las aulas y la que se emplea en la vida cotidiana; así como la importancia que tienen estos conceptos para el desarrollo sociocultural del alumno.

Las consideraciones que se exponen en esta investigación se dirigen hacia el análisis del algoritmo convencional de una operación básica (la división) y las estrategias que emplean alumnos y maestros para resolver problemas que implican su uso. De la misma manera se analiza la capacidad que tiene el estudiante para implementar procedimientos que evaden la utilización del mencionado algoritmo; creando o recreando otros algoritmos que están fuera de la aprobación de la matemática impartida en la escuela y/o de la planeación de las actividades escolares

que validan el conocimiento y le dan carácter formal. La importancia de esta investigación puede dividirse en dos planos:

Social:- (actividades cotidianas) y

Educativa:- (actividades sugeridas).

Finalmente se considera, como parte medular de la investigación, el estudio de la metodología que el maestro emplea al abordar un conocimiento matemático cuya naturaleza ya ha sido descrita ampliamente; mismo que inicia con abstracciones, que para los alumnos son difíciles de comprender, pero que a la vez son antecedentes fundamentales para la apropiación de nuevos contenidos programáticos, conocimientos validados por la educación formal, en posteriores grados escolares.

### C) Objetivos.

- Conocer la opinión sobre la metodología empleada por el maestro de educación primaria en el proceso de enseñanza del algoritmo convencional de la división y su aplicación en la resolución de problemas reales.
  
- Detectar en los alumnos de primero y segundo grados de educación primaria los fundamentos teórico-prácticos que posibilitan el aprendizaje y la aplicación del algoritmo convencional de la división en la resolución de problemas reales.
  
- Conocer la aplicación que hacen los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria del algoritmo convencional de la división en la resolución de problemas reales.
  
- Proponer una serie de ejercicios y actividades didácticas que permitan a los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria comprender el funcionamiento y la aplicación del algoritmo convencional de la división en el planteamiento y resolución de problemas reales.



## **D) Hipótesis.**

La metodología empleada por el maestro de tercero a sexto grados en el proceso de enseñanza-aprendizaje del algoritmo convencional de la división, así como la carencia de conocimientos teóricos-prácticos en los niños de primer y segundo grados, son las causas principales de la no aplicación del mencionado algoritmo en la resolución de problemas reales por los alumnos de tres escuelas pertenecientes a la 025/a. Zona Escolar Federal del municipio de Tecoman, Col.

De la anterior hipótesis, se supone que:

La implementación de una propuesta didáctica con actividades y/o ejercicios prácticos facilitará un aprendizaje significativo del algoritmo convencional de la división, y permitirá al alumno comprenderlo y aplicarlo en situaciones reales de su vida cotidiana.

**CAPITULO II.**  
**MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.**

## A) Adquisición del conocimiento.

El medio social donde se desenvuelve el niño, proporciona un vasto conocimiento, que en la mayoría de las veces es ignorado en la escuela primaria. En esta situación subyace la concepción de aprendizaje como una forma de cambiar la conducta a través de la estimulación en el sujeto de los objetivos o metas que se desean lograr. Esta postura no permite la libre manipulación del objeto de estudio, pues el maestro es quien tiene la tarea de transmitir el conocimiento, el papel del educando se limita sólo a recibir información para en un momento posterior reproducirla. Pero, si se parte de la idea de que sujeto es el " hombre, que obra y conoce activamente, esta dotado de conciencia y voluntad "<sup>3</sup> y por objeto " Lo dado en el conocimiento o aquello hacia lo que esta orientado la actividad cognoscente del sujeto ", <sup>4</sup> entonces, podría decirse que en primera instancia el alumno es quien debe construir el conocimiento y es en este aspecto donde se recalca el aprendizaje del proceso aritmético de la división en la escuela primaria, pues son las matemáticas las que se han llevado de manera mecanicista, lo cual no debería ser así, porque el propósito principal de esta área es el de contribuir a la formación del pensamiento lógico-matemático del sujeto, donde cabría mencionar la importancia que tiene la experiencia del alumno en la asimilación del conocimiento, pues generalmente se le concibe como un conocimiento meramente escolar, que no trasciende fuera de la institución educativa.

---

<sup>3</sup>Ludín P. y M. Rosental, "Sujeto y Objeto". En UPN. Teorías del aprendizaje. Antología, México, SEP, 1987, p. 22.

<sup>4</sup> Idem.

Habría, entonces, que hacer una clara diferenciación entre aprendizaje y aprendizaje escolar. Al primer concepto lo entendemos como "un proceso de asimilación que requiere de la acomodación y sobre todo de un proceso equilibrador que inhiba las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores y que propicie la organización y ajustes necesarios de estos esquemas con respecto al objeto a aprender para con ello propiciar la creación de un nuevo esquema",<sup>5</sup> esta definición nos conduce a una posición constructivista del aprendizaje en donde el sujeto cognoscente involucra todo aquello que le rodea a su esquema intelectual. Sin embargo, también vemos el aprendizaje como "un proceso dialéctico en el cual la transformación de esquemas cognoscitivos se da a lo largo del desarrollo biológico, social y psicológico del individuo, como producto de las prácticas sociales, ideológicas y económicas que caracterizan a una clase social determinada".<sup>6</sup>

Evidentemente, el aprendizaje no se da como un proceso aislado, sino que está relacionado con el desarrollo mental del sujeto, en las relaciones que establece con su familia, con la escuela y con su comunidad; por esto, es importante, que el niño socialice la información, la analice y confronte en el grupo y logre aplicar los conocimientos en la escuela y fuera de ella. En este sentido, puede decirse que el aprendizaje escolar no parte de cero, sino que "todo el aprendizaje del niño en la escuela tiene una prehistoria. Por ejemplo, el niño comienza a estudiar aritmética, pero ya mucho antes de ir a la escuela ha adquirido cierta experiencia referente a la

---

<sup>5</sup> Estela Ruíz Larraguível. "Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje". En U.P.N. Teorías del aprendizaje Antología. México, SEP, 1987 p. 243.

<sup>6</sup> Idem. P. 246.

cantidad, ha encontrado ya varias operaciones de división y adición, complejas y sencillas; por lo tanto el niño ha tenido ya una preescuela de aritmética, y el psicólogo que lo ignorase estaría ciego" <sup>7</sup> y es que ante la experiencia que el niño trae al ingresar a la escuela primaria el maestro, generalmente, mantiene una actitud de apatía lo que conduce a un conocimiento ajeno a los intereses, necesidades y expectativas de los alumnos. Se olvida que el sujeto está rodeado de una rica gama de imágenes (medios de información, anuncios publicitarios, etc.) y de las constantes operaciones que él realiza en el juego, en la casa, en la tienda, todo esto como parte de su vida cotidiana entendida ésta como " el conjunto de actividades que caracterizan la reproducción de los hombres particulares, los cuales, a su vez, crean la posibilidad de la reproducción social " <sup>8</sup> . Ante esto, la socialización se convierte en una parte fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que permite al niño una mejor comprensión de los procesos aritméticos, así como de una mayor significatividad en el aprendizaje.

Si se aborda el conocimiento del algoritmo de la división desde una perspectiva del alumno, entonces el aprendizaje de este concepto debe darse como un aprendizaje significativo por descubrimiento, pues aquí" el alumno debe descubrir el contenido por sí mismo, generando proposiciones que representen ya sea soluciones a los problemas que se le planteen o los pasos sucesivos para resolverlos " <sup>9</sup> , lo cual permite al maestro explicarse por qué el alumno de escuela

---

<sup>7</sup>Luria y otros. "Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar". Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología, México, SEP, 1988. P. 289.

<sup>8</sup>David P. Ausubel y otros. "Significado y aprendizaje significativo". Teorías del aprendizaje. Antología, México, SEP. 1987. P. 333.

<sup>9</sup>Ibidem.

primaria no alcanza a comprender el algoritmo de la operación de dividir, cayendo en la mecanización y/o memorización del mismo dejando de lado lo que Ausubel llama aprendizaje significativo, el cual se adquiere en base a las experiencias y conceptos previos, y que sirve para el resurgimiento de significados nuevos, mismos que serán utilizados para resolver y plantear problemas que se presentan en la vida cotidiana.

Si el maestro procede en base al aprendizaje significativo por descubrimiento, entonces tendrá que conducir el proceso de construcción que realiza el niño retomando la experiencia que tenga del objeto de estudio.

Esta postura ante el conocimiento concuerda con la posición epistemológica del constructivismo, ya que "La idea básica del constructivismo es que el acto de conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisociable de la correlación de estas últimas a las características propias del objeto"<sup>10</sup>. Esta manera de concebir el aprendizaje lleva implícita una actitud de comprensión por el maestro de las características propias del sujeto en edad escolar (6-11 años) las cuales se encuentran relacionadas con la manipulación de objetos concretos que sirvan para facilitar el proceso de apropiación del objeto de estudio.

---

<sup>10</sup> Delval, Juan "Epistemología y enseñanza". Módulo pedagógico. Guía didáctica. PACAEP. México. SEP. 1987 p. 98.

Se ha recalcado que es muy importante que todo lo que aprende el niño tenga una aplicabilidad en situaciones extraescolares, ya que, generalmente, el conocimiento que se adquiere en la escuela no trasciende de ella misma. Los aprendizajes en el área de la matemática, específicamente con el algoritmo de la división son meramente mecánicos. Es por esto, importante que el niño lleve a otros ámbitos todo lo que conoce en la escuela, es decir, que realice la transferencia del conocimiento, ya que este concepto (transferencia) es " un transvase y aplicación de los aprendizajes verificados en una área determinada ( matemáticas, latín, etc. ) a otra, o a tareas similares habidas ulteriormente, por precisarse, la intervención de aptitudes parecidas, o por un proceso de generalización "<sup>11</sup>.

La matemática en el presente estudio, sigue la concepción que Kuntzmann hace de ella al afirmar que "... una definición de la matemática por su método es mucho más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta nuestros días. La matemática desarrolla a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico..."<sup>12</sup>. En este sentido, el conocimiento matemático se construye en base este razonamiento, mismo que se activa con la resolución de problemas reales. Esta concepción matemática no se funda en su contenido porque este ha venido incrementándose conforme pasa el tiempo. Esta definición es acorde con los contenidos de los planes y programas de estudio vigentes; en ellos se contemplan la autonomía y la libertad en el uso de operaciones

---

<sup>11</sup> Paclano Feroso Estébanez. "Aprendizaje y Educación". Teorías del aprendizaje. Antología. UPN. México. SEP. 1988. P. 86.

<sup>12</sup> Kuntzmann "¿Qué es la matemática?. En UPN. La Matemática en la escuela I. Antología. UPN. México. SEP. 1988. P. 86.

y estrategias para la solución de situaciones problemáticas, aspecto fundamental en la formación del pensamiento matemático del niño.

En la práctica docente estos desarrollos didácticos no se manifiestan, pues siguen presentes los problemas de aplicación de los algoritmos en otros niveles educativos tales como la secundaria y la preparatoria.

Desprendiéndose del concepto dado a la matemática se define a la rama de la misma del objeto de estudio en cuestión: la aritmética, como " la teoría matemática de los números y las relaciones que existen entre ellos "<sup>13</sup>. De la misma forma se conceptualiza el número como el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación. Es decir, el número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica que ocupa un rango en una serie, serie considerada también a partir de la propiedad numérica en cuestión.

De las anteriores ideas se deriva el concepto de los números naturales como abstracciones que simbolizan cierta propiedad común entre conjuntos de objetos que son coordinables entre sí. Esto es, que tienen correspondencia biunívoca o relación uno a uno entre sus elementos. La aplicación característica de este conjunto de números es el conteo de colecciones cuyos elementos u objetos se relacionan con los signos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, etc. A partir de los

---

<sup>13</sup> Walter, Strobl. "Matemática". Diccionario Rioduero. 1ª Edición. México. 1980. Ediplesa-Rioduero Editorial. P. 31.



cuales se harán las observaciones en la presente investigación, incluyendo los números racionales como representación de divisiones.

En cuanto a la definición Piagetana de número como la síntesis de dos operaciones que hacen que el niño construya el concepto de número, se explica desde el mismo ángulo que la clasificación como una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. La clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual.

Se puede decir en términos generales que clasificar es 'juntar' por semejanzas y 'separar' por diferencias.

Hay que aclarar que cuando se dice 'juntar' o 'separar' se refiere a acciones que generalmente no se realizan en forma efectiva o visible; no se juntan o se separan concretamente los elementos, se hace pensándolo, en forma interiorizada, es decir, el sujeto realiza los razonamientos necesarios, prescindiendo de los objetos y acomodando esas acciones a sus estructuras mentales.

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

De acuerdo con los estudios de Piaget acerca de la génesis del número en el niño, la pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Está fundada en la semejanza.

La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que nos permite determinar que la clase mayor tiene mas elementos que la subclase.

En cuanto a la seriación se dice que es una operación que -además de intervenir en la formación del concepto de número- constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

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

La seriación se podrá efectuar en dos sentidos: creciente y decreciente.

La seriación tiene dos propiedades fundamentales: transitividad y reciprocidad.

La transitividad consiste en establecer relación entre un elemento de una serie y el siguiente así se puede deducir cuál es la relación que hay entre el primero y el último de ellos.

La reciprocidad se efectúa cuando cada elemento de una serie tiene una relación con el elemento inmediato y que al invertir el orden de la comparación, la relación también se invierte. La reciprocidad hace posible considerar a cada elemento de la serie como término de dos relaciones inversas.

Respecto a la operación aritmética de dividir se conceptualiza y se asocia a la propiedad que tiene un todo, un entero, un conjunto o una colección de objetos; o aún una de las partes del todo, de poder ser descompuesta a su vez en partes iguales. Esto es el manejo de un conjunto que se convierte en determinado número de subconjuntos que contienen la misma cantidad de elementos; donde interesan tanto los subconjuntos que se formen lo mismo que los elementos que no logren conformarse como tales (Peterson-Hashisaki).

También es necesario definir lo que es un algoritmo en el campo de la matemática. En este apartado se considera el término algoritmo como " toda descripción de un cálculo en general, mismo que posee un esquema y/o un proceso que se repite "<sup>14</sup>. Así, se tienen algoritmos convencionales para todas las operaciones aritméticas cuyos procedimientos difieren entre sí y son exclusivos de la operación a la que representan.

Todos los términos anteriormente explicitados forman parte del objeto de estudio de la presente investigación y se conjugan en un proceso de

---

<sup>14</sup>Walter, Strobl. "Matemática" . Diccionarios Rioduero. 1º edición.- México, 1980 Ediplesa. Rioduero Editorial p. 17.

problematización del entorno que a su vez se condensa en una forma didáctica denominada método de problemas, el cual consiste en utilizar... " un conjunto de procedimientos que organizan sus actividades de aprendizaje en torno a una situación problemática, misma que se intenta resolver mediante la reflexión y la contrastación de la realidad..." <sup>15</sup>. Este es el enfoque teórico de los actuales planes y programas de estudio para la educación primaria en la asignatura de matemáticas.

Por otra parte, en el anterior modelo educativo (Plan 1982) en el área de la matemática tenía entre otros objetivos los siguientes:

- Desarrollar el pensamiento lógico-cuantitativo y relacional.
- Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de experiencia cotidiana.

En el momento intermedio entre el anterior modelo educativo y el reciente (Prueba Operativa-PEAM) se enunciaron los siguientes propósitos que son antecedentes importante del actual programa.

Que el alumno:

- Tenga la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas de la vida cotidiana.
- Adquiera la destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

---

<sup>15</sup> Graciela, Moreno y otros. Diccionario de Pedagogía Método de Problemas Siglo Nuevo Editores México 1983 pág. 102 y 103.

En el plan vigente (1993) " las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los niños puedan darles, deriva precisamente de las situaciones que resuelvan con ellas ".<sup>16</sup>

El elemento que está presente en estos modelos es él referente al carácter práctico que los conocimientos aprendidos en la escuela primaria deben tener para que el alumno los utilice como herramientas en la resolución de sus problemas cotidianos.

No debemos olvidar que es importante conocer cómo el alumno construye el conocimiento, ya que esto permite al maestro tener una mejor apreciación de su labor docente y poner en práctica actividades que sean congruentes con los objetivos educativos y con las actividades mentales del sujeto. El acercamiento que debe realizar el docente con los niños es indispensable en el proceso de aprendizaje que desarrollan, así como los conocimientos de las distintas aportaciones teóricas que estudiosos como Piaget y Wallon han hecho en el campo de la psicología infantil. Por esto es importante el análisis de estas aportaciones, contrastándolas con las observaciones que se realizan cotidianamente con el fin de hacer más rico y fructífero el trabajo docente.

El niño que acude a la escuela primaria se ubica en el estadio de las operaciones concretas (7-11 años) el cual es interesante e importante estudiarlo, ya

---

<sup>16</sup>SEP. "Enfoque de las matemáticas". Plan y Programas de estudio 1993. Educación Básica. Primaria.-México D.F. Fernández Editores, S.A. de C.V. 1993.

que facilita la comprensión y el conocimiento de las características psicológicas del sujeto en esta etapa, pues la edad del niño coincide en los seis grados de este nivel educativo.

El niño de primer grado muestra signos inconfundibles de estar todavía en el periodo preoperatorio denotándose principalmente en su egocentrismo intelectual resultado en parte a su incapacidad de prescindir de su propio punto de vista, situación que se mejora durante el desarrollo de las actividades que se realizan en el mismo grado y sobre todo a la relación que establece el maestro con él. Para esto es importante la participación del niño en las diversas actividades propuestas por el maestro sobre la base de los intereses del alumno, permitiendo la socialización y objetivación del pensamiento.

Debido al desarrollo notable del sujeto en el periodo de las operaciones concretas se da un avance en la socialización, adquiriendo progresivamente la capacidad de integrarse y colaborar en grupo, aspecto que a veces se olvida y que contribuye a la individualización del conocimiento.

Es fundamental aprovechar la experiencia que el niño construye en otros ámbitos de su vida cotidiana e insertarla en la actividad escolar. En este sentido, puede decirse que en el caso de las operaciones básicas en el segundo ciclo de la escuela primaria (tercer y cuarto grados), se realizan sin referente ni relación con situaciones reales, lo cual conduce a la mecanización del conocimiento, olvidando

también que en el niño las operaciones del pensamiento son concretas "en el sentido de que sólo alcanzan a la realidad de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva"<sup>17</sup>. El anterior concepto nos señala que todo aprendizaje en este nivel debe reflexionarse, y sobre todo, de la libertad que el sujeto tiene al manipular -física o mentalmente- todo aquello que apoye o facilite el aprendizaje, pues en este periodo es donde el niño emplea el agrupamiento y desagrupamiento en problemas de seriación y clasificación, situaciones previas a la conceptualización de número.

En base a lo anterior, puede deducirse la importancia que tiene la manipulación de materiales concretos, facilitando el conocimiento del algoritmo de la división, pues el niño se interesa por el aprendizaje de las matemáticas y de las diversas operaciones que se realizan en la vida cotidiana y en la escuela.

Otro aspecto que viene a facilitar el proceso de aprendizaje en el sujeto, es cuando éste adquiere la capacidad de confrontar los enunciados verbales con las distintas personas con las que interactúa, es decir, se da en él el proceso de tomar conciencia de su propio pensamiento respecto al de los otros, corrigiendo el suyo (acomodación) y asimilando el ajeno. Este intercambio social es -a veces- coartado en la escuela, al no permitir al niño la constante relación que debe tener con sus compañeros, olvidando también que una característica importante de este periodo es la conducta de cooperación entre ellos, aspecto básico en términos de la

---

<sup>17</sup> J. De Ajuriaguerra "Estadios del Desarrollo según J. Piaget". Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, Antología U.P.N. México, SEP. 1988, P. 108-109.

socialización del conocimiento, debiendo ser éste el producto del trabajo colectivo de los sujetos que intervienen en el proceso educativo.

En el caso de las matemáticas la libertad del niño en el manejo de materiales concretos contribuye a la formación del pensamiento lógico, y por consiguiente, se despierta el interés en las actividades implementadas para el logro de los objetivos escolares, pues las matemáticas están presentes en todo momento de la vida del ser humano, cuyos conocimientos son empleados en la ciencia.

Aspecto importante lo es también el grado de socialización que se adquiere en este estadio, por lo que es necesario la construcción del conocimiento desde una perspectiva grupal, permitiendo al niño ampliar el campo de acción en convivencia con las necesidades imperantes en la sociedad.



## B) Corrientes psicológicas y pedagógicas en el aprendizaje.

En este apartado se abordan las dos corrientes psicológicas y pedagógicas que más influencia tienen en la planeación y desarrollo del proceso educativo: El conductismo y el constructivismo.

El conductismo es una teoría psicológica que concibe al aprendizaje como "un cambio en la conducta y se explica a través del condicionamiento de una operante" <sup>18</sup> en donde -según Skinner- los estímulos reforzantes provocados por cualquier objeto del medio ambiente son capaces de manifestar en el sujeto un cambio en su conducta por medio de "una tasa de respuestas (frecuencias) ascendentes como consecuencia del reforzamiento, se indica cuál es, según Skinner, lo que define al aprendizaje"<sup>19</sup>.

Skinner basa sus investigaciones en la observación y experimentación en ausencia de datos; las hipótesis son también vistas por él como un obstáculo por el compromiso que implica al investigador comprobarlas. En la teoría Skinneriana se concibe a la psicología "como una ciencia natural que estudia la conducta de los organismos, en la búsqueda de leyes generales, aplicables tanto a organismos humanos como animales"<sup>20</sup>, sin embargo, no se consideró que el hombre, además

---

<sup>18</sup> Estela Ruíz Larraguível, "Reflexiones en torno a las teorías del Aprendizaje". En U.P.N. Teorías del aprendizaje. Antología, SEP, México, 1987 p. 232.

<sup>19</sup> Idem. P. 232.

<sup>20</sup> Estela Ruíz Larraguível, " Reflexiones en torno a las teorías del Aprendizaje". En U.P.N. Teorías del Aprendizaje. Antología, SEP, México, 1987 p. 232 y 233.

de ser una entidad biológica, es también un ser social con una historia que data desde hace ya muchos siglos.

Los psicólogos conductistas sostienen que la conducta se compone de los actos resultantes de fuerzas o estímulos que ejercen sobre el organismo. La explicación para lo que hacen los organismos se busca en las circunstancias ambientales que los rodean, los estímulos que sufren y los actos, incluyendo las verbalizaciones que emiten.

Un niño o un joven es algo que debe moldearse de la manera adecuada. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es primordialmente un proceso, dentro del cual se modifican las conductas. Esas conductas las inculcan los adultos que enseñan, muestran, dirigen, guían, disponen, manipulan, recompensan, castigan y a veces obligan a los niños y a los jóvenes a efectuar determinadas actividades. De acuerdo con ello, la enseñanza depende de que los adultos establezcan condiciones ambientales conductuales -estímulos- que les aseguren que sus alumnos alcancen las metas previstas.

Los conceptos básicos de los conductistas son los estímulos -la excitación proporcionada por un ambiente- y las respuestas -reacciones- dadas por un organismo. En consecuencia, el problema de la naturaleza del proceso de aprendizaje se centra en un estudio de las reacciones de los procesos de estímulo y respuesta y lo que ocurre entre ellos. Puesto que el enfoque se dirige siempre hacia la conducta, en la aplicación práctica, un maestro orientado conductualmente

se esforzará en modificar las conductas de sus alumnos en el sentido deseado, proporcionándoles los estímulos adecuados en el momento oportuno.

Para Skinner, la característica única del condicionamiento operante es que el estímulo reforzante no se produce simultáneamente o antes de la respuesta, sino después de ella. En el condicionamiento operante, un organismo puede emitir primeramente la respuesta y luego recibir una ' recompensa '. Esta última refuerza la respuesta -hace que sea más probable que ocurra -. La respuesta es instrumental para la obtención de su reforzamiento. La esencia del aprendizaje no es la sustitución del estímulo, sino la modificación de la respuesta. En el aprendizaje, hay una retroalimentación que va del estímulo de reforzamiento a la respuesta previa.

El conductismo se trasladó al campo educativo y aún está presente, a pesar de que otras teorías nacen después y que explican de otra manera el aprendizaje en nuestras aulas escolares, siendo uno de sus campos de acción las matemáticas y más concretamente la aritmética en el aspecto del aprendizaje del algoritmo de la división en la escuela primaria.

Grecia Gálvez afirma que "en los últimos años es frecuente encontrar programas de matemáticas muy recargados que obligan a los alumnos a trabajar frenéticamente en la resolución de ejercicios, memorizando reglas y ' trucos ' que

luego reproducen en los exámenes, sin disponer ni de tiempo ni de interés para la búsqueda de su fundamentación <sup>21</sup>.

La selección de alumnos no depende, en este caso, de sus habilidades de razonamiento matemático sino de su capacidad para realizar un esfuerzo sostenido, para perseverar, concentrarse y localizar rápidamente las recetas que precisa.

Adicionalmente se fomenta en los alumnos una mentalidad dócil y pragmática, una valoración de la eficiencia en el cumplimiento inmediato de instrucciones, sin cuestionar finalidades ni razones.

La teoría conductista parece incrustarse en la escuela primaria dentro de la didáctica de la matemática, específicamente en el algoritmo de la división, operando comúnmente el siguiente esquema de acción puesto en práctica por el docente en el logro de este objetivo:

a) Memorización de las tablas de multiplicar.

El docente escribe las tablas y solicita al alumno de su memorización como paso previo a la enseñanza del algoritmo de la división.

b) Explicación del procedimiento de la operación por el docente.

---

<sup>21</sup> Grecia, Gálvez. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas". En UPN La Matemática en la escuela II. Antología, SEP, México, 1985 p. 12.

El maestro utiliza como materiales auxiliares el gis y pizarrón escribe allí la operación y explica el procedimiento al alumno a fin de que él lo 'aprenda'.

c) Resolución de mecanizaciones por el alumno.

El docente escribe en el pizarrón las mecanizaciones y solicita a los alumnos los resuelvan en sus libretas.

d) Evaluación.

Más que una evaluación el maestro emite una calificación acerca de las mecanizaciones realizadas correcta o incorrectamente.

e) Retroalimentación.

A partir de que el alumno 'aprende' el algoritmo de la división, el maestro procede periódicamente a que los alumnos realicen ya sea en el aula o en su casa mecanizaciones con el propósito de reafirmar el conocimiento.

Bajo este esquema, podemos deducir que los principios conductistas están presentes en los pasos del procedimiento lo cual nos permite observar y analizar lo siguiente:

El divorcio existente entre el conocimiento y la realidad en que se encuentra inmerso el sujeto, es decir, no hay relación entre lo que él aprende en otros contextos de su vida cotidiana con lo que el docente le enseña, pues el papel del alumno se limita a recibir y responder de manera mecánica al procedimiento y no a

aplicarlo en la problemática que se le presente en su vida cotidiana. Por otro lado, el maestro es quien tiene el saber y la relación que establece con el alumno es una relación fría, vacía, carente del sentido social que la educación por principio debe tener.

Por otra parte la teoría de Piaget se basa en la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento, en función del desarrollo del individuo. Piaget desarrolla una teoría referente a la explicación y descripción de las operaciones mentales que actúan en la constante transformación del conocimiento individual en cada fase o estadio del desarrollo del sujeto.

Los procesos de asimilación y acomodación destacan como elementos imprescindibles en la explicación de la construcción gradual de los esquemas cognoscitivos y de los estados en que se encuentra en cada fase (o estadio) del desarrollo humano.

A partir de la totalidad de las acciones y reacciones que el individuo manifiesta como consecuencia de su propia organización como del objeto exterior (esquema), aquél asimila los objetos provenientes del medio exterior al mismo tiempo que se acomoda a él.

La asimilación se presenta como un proceso de incorporación de los objetos exteriores a los esquemas.

"Este proceso surge a partir de las estructuras biológicamente determinadas. Dicho de otra manera, conocer algo es asimilar".<sup>22</sup>

La interacción sujeto-objeto es la tesis principal de Piaget. El conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y el objeto de conocimiento.

Según Piaget, el objeto se conoce a través de las actividades que el sujeto realiza con el fin de aproximarse a ese objeto. "El objeto no es un inmediato que puede alcanzarse en forma espontánea".<sup>23</sup> Sin embargo, el constante acercamiento al objeto permite la construcción de esquemas cognoscitivos cada vez más complejos que se originan en las estructuras biológicas más primitivas.

Por lo tanto, Piaget otorga la misma prioridad al objeto y al sujeto, es decir, rechaza tanto la primacía del objeto sobre el sujeto, como la del sujeto sobre objeto, pues considera la existencia de una reciprocidad entre el medio ambiente y el organismo. A esta relación se le conoce como relativismo.

Como consecuencia de esta interacción, el sujeto adquiere experiencias, las cuales asumen un papel esencial en la formación de las estructuras lógico-

---

<sup>22</sup>Estela, Ruíz Larragivel, "Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje". En UPN. Teorías del Aprendizaje. Antología. México, SEP. 1987 p. 241.

<sup>23</sup>Idem.

matemáticas. De estas experiencias se desprenden dos tipos de experiencias o abstracciones.

1) Experiencia física o abstracción empírica.

2) Experiencia lógico-matemática o abstracción reflexiva.

La primera se refiere a la abstracción de las propiedades esenciales del objeto con respecto a una situación particular. Para ello, el sujeto al actuar sobre el objeto, extrae solo aquellas propiedades relativas a un conocimiento dado.

La experiencia lógico-matemática o abstracción reflexiva consiste en actuar sobre el objeto con el fin de extraer información sobre la coordinación de acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto. Es por medio de las acciones ejercidas sobre el objeto como se adquiere el conocimiento que no proviene del objeto y de sus características físicas en sí. Esta experiencia lógico-matemática es concebida como una acción realizada por el sujeto tendiente a la construcción del conocimiento de ese objeto. Este proceso constructivo se presenta a lo largo del desarrollo del individuo.

La lógica del niño se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias que consisten en actuar sobre las cosas o sobre los demás, por lo tanto,



una operación es efectivamente una acción, real o interiorizada, pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comportan las leyes de totalidad. Una operación reversible significa que toda operación corresponde a una operación inversa, por ejemplo, la suma y la resta lógico-matemáticas. Por otra parte, una operación nunca está aislada: es solidaria de una estructura operatoria.

Hacia los 7-8 años, el niño logra la constitución de una lógica y de estructuras operatorias o '*concretas*'. Este carácter '*concreto*' por oposición al carácter formal, es particularmente instructivo para la psicología de las operaciones lógicas en general: significa que a este nivel -que es por tanto el de los inicios de una lógica propiamente dicha -, las operaciones no se refieren aun a proposiciones o enunciados verbales, sino a los objetos mismos, que se limitan a clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. En otras palabras, la operación incipiente está todavía ligada a la acción sobre los objetos y a la manipulación efectiva o apenas mentalizada.

Sin embargo, por cerca que estén todavía de la acción, estas '*operaciones concretas*' se organizan ya en forma de estructuras reversibles que presentan sus leyes de totalidad.

De lo anterior, se deduce que en lo que se refiere a la didáctica de las matemáticas, cometeríamos un grave error si, limitándonos al plano del lenguaje, se

deja de lado el papel de las acciones. Por el contrario, en los alumnos jóvenes la acción sobre los objetos resulta indispensable para la comprensión de las relaciones aritméticas.

A pesar de su carácter abstracto, las matemáticas tienen siempre un contenido y una aplicación real.

Carmen Gómez y Áurea Libori citan que :

*"El conocimiento y el dominio de la realidad constituyen un gran reto, la mayor aventura individual y social a la que el hombre se enfrenta. Para satisfacer sus necesidades -materiales, afectivas, intelectuales- y las de grupo, el hombre debe construirlo todo: sistema de aprovechamiento de los recursos naturales, vestirse o albergarse, normas de convivencia, explicaciones del origen del hombre y el universo, construcción de templos y viviendas, un lenguaje tanto oral como escrito para comunicarse, el establecimiento de sistemas de almacenaje y contaje de lo almacenado, de sistemas de intercambio comercial con otros pueblos que traen consigo la necesidad de representar gráficamente cantidades y operaciones... etc. y, como vemos muchos de estos aspectos que responden a necesidades sociales de tipo real, constituyen las llamadas matemáticas: una actividad más de las muchas que exige el*

*conocimiento de una determinada situación o la resolución de un problema"*<sup>24</sup>

El niño conoce la realidad a través de la acción y muchas de esas acciones comportan ya la matematización, a un cierto nivel, de algunos aspectos de esa realidad.

Primero estas acciones (reunir, separar, ordenar, repartir) son puramente manipulativas y posteriormente son interiorizadas de forma que pueden ser imaginadas o anticipadas mentalmente; de esta forma, se va coordinando y diferenciando progresivamente en función de los múltiples objetos y situaciones a los que se aplican hasta convertirse en operaciones, en las estructuras cognoscitivas necesarias para la auténtica comprensión de los conocimientos. También al niño y al adolescente les es necesario realizar un largo proceso, lleno de avances y retrocesos, falsas interpretaciones, confrontación de éstas con la realidad que al niño le interesa conocer y que "los problemas matemáticos no se inventan, ni se deben separar del resto de la realidad para ponerlos en la clase".<sup>25</sup>

Pero a pesar de todo, una enseñanza de las matemáticas que parte de la matematización de situaciones reales, puede seguir siendo impositiva si se sigue basando en la transmisión directa de modelos. El niño debe construir por sí mismo; tanto a nivel conceptual como a nivel de presentación gráfica, las nociones

---

<sup>24</sup>Carmen Gómez y Aurea Libori "Inventar, Descubrir... ¿Es posible en matemáticas? UPN la matemática en la escuela 11. 1ª edición, México, SEP 1985. p. 193

<sup>25</sup>Carmen Gómez y Aurea Libori "Inventar, Descubrir... ¿Es posible en matemáticas? UPN la matemática en la escuela 11. 1ª. Edición, México, SEP 1985. p. 193.

matemáticas y nuestra función debe ser la de proponer las situaciones adecuadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso.

### **C) Aprendizaje significativo.**

Para que el aprendizaje pueda resultar significativo es necesario considerar los antecedentes teóricos de los alumnos en cuestión. Aprender de manera significativa implica organizar la información que se adquiere y/o el conocimiento nuevo, colocándolos en sistemas codificados que servirán para apropiarse de otros significados, con la ayuda indispensable de los conocimientos previamente adquiridos. Así, un conocimiento nuevo es apoyado por otros que funcionan como sus antecesores; y a su vez, tal conocimiento es generador de otros más. El aprendizaje significativo es de orden cognoscitivista.

Existen algunas variantes en cuanto a la forma de trabajar con aprendizajes significativos; por un lado tenemos a David P. Ausubel con su aprendizaje significativo por recepción, y por otro a Jerome Bruner con el aprendizaje significativo por descubrimiento.

El aprendizaje significativo por recepción propuesto por David P. Ausubel<sup>26</sup> y consiste en exponer a los alumnos los conocimientos a tratar, dependiendo del grado y de la asignatura, para que dentro del ambiente de la clase adquieran

---

<sup>26</sup> David P. Ausubel. Significado y aprendizaje significativo. Teorías del aprendizaje. Antología UPN-SEP. México, D.F. 1987, páginas 313'341.

significados nuevos; motivados por la presentación, uso y manipulación de materiales potencialmente significativos; mismos que tendrán como requisitos ineludibles no ser arbitrarios, no azarosos y ser plausibles, sensibles y sustanciales (que tengan significado lógico).

Ausubel recomienda que este tipo de aprendizaje debe seguir un ordenamiento deductivo en el manejo de los significados. Razonamiento que parte de los conocimientos universales para llegar a los particulares o específicos. Fundamenta el proceso de aprendizaje significativo en las siguientes formas, mismas que se complementan e interactúan:

a) Aprendizajes de representaciones. Consiste en igualar en significados símbolos arbitrarios y/o convencionales (letras, signos, logotipos, dibujos, etc.) con sus referentes reales (objetos, cosas, eventos, conceptos, etc.).

b) Aprendizaje de conceptos. Consiste en representar ideas unitarias, genéricas o categóricas con símbolos únicos.

c) Aprendizaje de proposiciones. En este proceso se aprende el significado de una idea o razonamiento compuesto por algunas palabras y sus conceptos, resultando conocimientos más amplios de los que enmarcan sus significados unitarios.

El aprendizaje significativo por descubrimiento propuesto por Jerome Bruner<sup>27</sup>, sugiere organizar las actividades de aprendizaje como una forma de descubrir el conocimiento a través de la relación de las partes que lo componen. Bruner observa que este aprendizaje significativo tendrá que ser dirigido en forma inductiva; es decir, razonando a partir del análisis de cada uno de los componentes del conocimiento, para así llegar a conceptualizaciones más generales o universales. En esta forma de trabajar el conocimiento se presentan situaciones problemáticas que estimulan a los alumnos a descubrir, por ellos mismos, la estructura de la asignatura. Considerando la estructura como idea fundamental, relaciones, esquemas o información esencial.

La estructura llega a considerarse como una relación estrecha entre los conceptos, mismos que se definen como categorías o abstracciones de cosas agrupadas por semejanza. Tienen como resultado la obtención de sistemas de codificación que se aplican y van mas allá de las situaciones donde se han aprendido.

Esta forma de dirigir el proceso educativo desarrolla el pensamiento intuitivo y el sentido de anticipación a las consecuencias probables, después de analizadas las causas de las situaciones problemáticas. Estos aprendizajes llevan la tendencia de ir de las cosas más simples a las más complejas, de los conceptos sencillos a los más complicados, de lo concreto a lo abstracto y de lo específico a lo general.

---

<sup>27</sup>Anita E. Woolfolk y Nicoliah Lorraine Mc. Cune "Concepciones cognitivas del aprendizaje" Teorías del Aprendizaje Antología UPN-SEP, México, D.F. 1987. Páginas 168-181.

Para lograr lo anteriormente descrito, se tendrá que proporcionar todos los materiales que serán utilizados para descubrir lo esencial del conocimiento que se pretende alcanzar. El aprendizaje significativo por descubrimiento coadyuva al desarrollo del pensamiento heurístico<sup>28\*</sup> o método de aprendizaje útil en la resolución de nuevas situaciones problemáticas.

Ambas formas de organizar las actividades del aprendizaje escolar tienen sus ventajas y sus desventajas. La primera favorece el proceso educativo en grupos numerosos, mientras que la segunda es más redituable en grupos pequeños. En tanto que la primera mantiene al alumno en espera de los materiales donde encontrará las soluciones a los cuestionamientos que le serán planteados; en la segunda opción son los propios alumnos quienes encuentran las soluciones, explicaciones, nuevos cuestionamientos y conclusiones de los problemas que enfrentan.

Para nuestro objeto de estudio se tienen que considerar las aportaciones tanto de Ausubel como de Bruner, porque son ellos los investigadores que más han aportado al aprendizaje significativo. Sin embargo, no se seguirá rigurosamente uno de los caminos analizados, sino ambos porque se consideran complementarios. De los dos enfoques solo se analizarán las directrices que más se identifican con las necesidades e intereses de la comunidad escolar que nos ocupa.

---

<sup>28\*</sup>Encuentro y búsqueda del conocimiento. Nicola Abbagnano,-Diccionario de Filosofía.- 1ª Edición 6ª Reimpresión.- México 1987 Fondo de Cultura Económica.

Reiterando que los procesos anteriormente descritos no se consideran excluyentes sino complementarios, se plantea la posibilidad de la estrategia didáctica que el maestro, desde la perspectiva del aprendizaje significativo, puede desarrollar en sus clases, de acuerdo con el objeto de estudio en cuestión.

Desde la visión didáctica de Ausubel:

- a) Definir y explicar cada uno de los elementos del algoritmo de la división.
- b) Describir una serie de situaciones reales donde se utilicen los conocimientos descritos anteriormente.
- c) Enumerar y redactar las situaciones descritas.
- d) Establecer semejanzas y diferencias entre las situaciones problemáticas planteadas.
- e) Presentar, utilizar y manipular materiales que hagan claras referencias a las situaciones que se pretenden resolver (objetos, resúmenes, gráficas, lecciones, planos, mapas, etc.).
- f) Emitir las posibilidades de respuesta a las situaciones problemáticas; considerando las aportaciones y las explicaciones propias de los alumnos.



g) Registrar detalladamente sus conclusiones.

Desde el enfoque de Bruner:

a) Presentar, observar, manipular y analizar los materiales que serán utilizados para plantear problemas acerca de la operación de dividir.

b) Cuestionar a los alumnos sobre las diferentes formas de plantear una situación problemática con los materiales expuestos.

c) Analizar los diferentes conceptos de la operación de dividir.

d) Ayudar y motivar a los alumnos a plantearse nuevos problemas de división con los materiales utilizados.

e) Implementar juegos donde los alumnos puedan utilizar los significados y conocimientos que se van asimilando en el transcurso del proceso didáctico.

f) Aplicar los aprendizajes obtenidos a otros problemas que tendrán que estructurar los alumnos y el maestro.

g) Hacer que los alumnos utilicen nuevas palabras para denominar el proceso de la división (reparto, división, proporción, razón, fracción, cociente) y sus elementos (divisor, denominador, medio, dividendo, numerador, extremo, residuo, sobrante, saldo).

h) Plantearles nuevos problemas a los alumnos y dejar que los resuelvan anotando sus hipótesis, ideas de solución, respuestas y conclusiones.

i) Estimular el pensamiento intuitivo de los alumnos con ejercicios de anticipación de respuestas, cálculos a grosso modo, tanteos y predicciones.

Como puede observarse, las concepciones de aprendizaje significativo entre Ausubel y Bruner tienen algunas directrices que en un momento dado podemos utilizar como complementarias. Por ejemplo, los enfoques deductivo-inductivo y viceversa, el planteamiento de problemas, la utilización de nuevos significados, el uso abundante de materiales de manipulación, etc. Sin embargo, la mayoría de las encuestas que al respecto aplicamos a los docentes, nos arrojan otro procedimiento didáctico muy diferente a los ya descritos, mismo que a continuación se expone:

⇒ El maestro explica el proceso algorítmico que lleva a resolver mecánicamente una operación de dividir.

⇒ El maestro plantea algunas mecanizaciones a los alumnos.

⇒ Los alumnos las resuelven en la medida de sus posibilidades.

⇒ El maestro revisa, califica y valora el trabajo realizado. Si observa que un alto porcentaje de los alumnos no lo logró satisfactoriamente entonces repite la explicación del proceso.

⇒ Si los resultados del aprendizaje llevado a efecto son favorables, entonces se llega al planteamiento de problemas que sólo algunos docentes incluyen en las actividades didácticas.

Con las actividades escolares que realizan los maestros encuestados es difícil lograr aprendizajes duraderos, útiles y significativos para los alumnos; como lo proponen en sus respectivos estudios Ausubel y Bruner.

**CAPITULO III.  
METODOLOGIA DE LA  
INVESTIGACION.**

## **A) Marco de referencia.**

Nuestra investigación se desarrolló en las escuelas primarias "Cuauhtémoc" T. M., "Francisco Villa" T.M. y "Niños Héroe" T. V., las cuales pertenecen a la 25 Zona Escolar y se encuentran ubicadas en el municipio de Tecomán, Col., cuya localización geográfica se describe a continuación; colinda al norte con los municipios de Coquimatlán y Colima; al este con el municipio de Ixtlahuacán y el Estado de Michoacán y al sur con el Océano Pacífico; y al oeste con el municipio de Armería.

La Escuela Primaria Urbana Federal " Cuauhtémoc ", T.M. clave 06DPR0232H se encuentra entre las calles Progreso, Pedro Torres Ortiz, Alfonso Herrera y Gregorio Zúñiga; al oeste de la ciudad, en el centro de la colonia Unión. El edificio de la escuela es de una planta y consta de cuatro secciones distribuidas en una área de 5 512.57 M2. donde la superficie construida es de 1 339.20 M2. fue fundada e inaugurada en 1968. En la primera sección se encuentran cuatro aulas, dos direcciones y un anexo que antes fue la casa para el maestro y que ahora funciona como oficina de la supervisión escolar de zona; en la segunda sección se localizan dos aulas, los baños y una bodega, la tercera sección la conforman cuatro aulas y la cuarta otras cuatro.

El plantel cuenta además con una cancha de basquet-boll, un patio de honores y un local para el establecimiento escolar de consumo.

En cuanto a la organización administrativa la escuela se compone de catorce maestros de grupo, un maestro de educación física, un director y dos auxiliares de intendencia. Cabe mencionar que cada año llegan a la Institución personas capacitadas en Trabajo Social y prestan su valiosa ayuda.

La comunidad estudiantil se compone de más de quinientos miembros aproximadamente.

Respecto a las relaciones interpersonales de los miembros de la escuela, se puede mencionar que existen conflictos y situaciones problemáticas entre maestros, alumnos y padres de familia; mismas que se resuelven en un ambiente de respeto mutuo y dentro del marco más justo que se puede concebir; utilizando los recursos de las asambleas con la Sociedad de Padres de Familia, los diálogos directos con los tutores y las reuniones del Consejo Técnico Consultivo. Por estas razones se puede afirmar que tanto las condiciones físicas del plantel como las relaciones de carácter social son favorables para el desarrollo del proceso educativo.

La escuela Francisco Villa T.M. con clave 06DPR0408G se encuentra ubicada en la colonia Indeco y está constituida por tres secciones de variadas dimensiones, en una de ellas se localizan los sanitarios y 4 aulas, al extremo contrario, se encuentran las aulas que cumplen las funciones de dirección escolar tanto del turno matutino como la del turno vespertino y otras 4 aulas, al frente se localizan el resto de las aulas que son otras 4 y ahí mismo se encuentra la cooperativa escolar, en el



154808

154808

exterior están instalados unos bebederos conectado a una serie de filtros, lo cual permite que el alumnado consuma " agua purificada ", contribuyendo con ello a la conservación de la salud. La ventilación y la iluminación de las aulas que constituyen el edificio escolar en general son adecuadas. El área libre es aproximadamente 4 veces mayor que el área construida, en una parte de ella, encontramos el patio cívico, que a su vez cumple la función de cancha de Voleibol, existe un aljibe que abastece de agua a la escuela, árboles frutales, de sombra y de ornato.

En cada aula se encuentra instalado un pizarrón en buen estado, el mobiliario es suficiente aunque no siempre el más adecuado. En general el estado del material educativo con que cuenta la escuela se encuentra deteriorado, más no por el uso que se le pudiera otorgar como material de apoyo, sino por el abandono que éste tiene.

Como apoyo didáctico también se cuenta con una computadora y algunos disketes para todos los grados sobre algunos temas, además de esquemas, mapas, globo terráqueo, cuerpos geométricos, juego de geometría y libros de consulta que resultan insuficientes.

El personal está constituido por un director, doce docentes, un maestro de educación física y de dos personas de apoyo.

Al inicio del ciclo escolar el director y los maestros hacen una planeación anual con las actividades a desarrollar en cada aspecto (técnico-pedagógico, social, material y administrativo), el avance programático se entrega mensualmente dosificado en semanas, en coordinación con otras instituciones se planean actividades extraescolares como: visitas al museo, bibliotecas, unidades deportivas, lugares recreativos, así como concursos deportivos y artísticos. En la primera reunión de consejo técnico se reparten las comisiones de acción social, establecimiento escolar de consumo, botiquín, etc., correspondiendo al responsable elaborar un plan de trabajo. Por diversas causas se cumple medianamente con lo programado. Al igual que en otras escuelas existe la Asociación de Padres de Familia, que representa a los padres de toda la comunidad escolar y se organiza y funciona de acuerdo a un reglamento propio, conforme a la Ley Federal de educación.

La Escuela Primaria " Niños Héroes" T.V., es una institución más de la 025/a. Zona Escolar Federal, este plantel se localiza en la zona centro de la ciudad antes señalada, entre las calles Balbino Dávalos e Independencia y con domicilio en la calle Progreso No. 60.

Primera institución de este nivel en el municipio, la escuela poseé su historia y ha sido formadora - por más de cincuenta años - de varias generaciones; en ella ha habido cambios, uno de éstos fue el de lugar, ya que anteriormente se localizaba a escasos cincuenta metros del jardín principal de Tecomán, en las instalaciones



que hoy ocupa el jardín de niños " Aniceto Castellanos ". Uno más de estos cambios fue el de su nombre el que originalmente fue de Amado Nervo; inaugurada en 1947 con el nombre de Niños Héroes, la escuela, experimentó otra transformación en el año de 1973, pues a raíz de un terremoto fue dañada parcialmente, por lo que las autoridades de ese entonces acordaron derrumbarla, utilizando para esta acción dinamita por el esfuerzo que representaba hacerlo de manera más rudimentaria. Fue reinaugurada el trece de septiembre de 1974 en el gobierno de Manuel Gudiño.

Actualmente la escuela ocupa lo que es una manzana y posee dos edificios principales de dos plantas: En el edificio norte se localizan seis aulas, los establecimientos escolares de consumo, los baños y dos escaleras. En el edificio sur se encuentran las direcciones de ambos turnos, siete aulas, un pasillo y también dos escaleras. En la parte central de estos dos edificios se localiza una cancha de usos múltiples donde se desarrollan las ceremonias, festivales, eventos artísticos, culturales y deportivos. A espaldas del edificio norte hay árboles de limón, una cancha sin piso de concreto, con una pila vieja, un pequeño edificio en proceso de construcción, un pozo que era utilizado como fosa de aguas negras, un aljibe y una pila grande que funciona como tinaco y que surte de agua a los baños. En la parte este del plantel hay un teatro al aire libre - raras veces utilizado - y dos canchas: la de fut-boll y basquet-boll, hacia el noreste se ubican las bodegas, lugar destinado para el resguardo de diversos objetos. La escuela es poco arbolada y han derribado algunos árboles y construyendo paulatinamente el piso de concreto.

En cuanto al aspecto académico, esta institución está constituida por dieciocho personas que laboran en distintas áreas: un director, trece maestros frente a grupo, dos maestros de educación física y dos compañeros de apoyo (conserjes). La población escolar de este ciclo (94/95) fue de 489, de los cuales 236 pertenecen al sexo femenino y 253 al masculino.

A esta escuela asisten - además de su zona de influencia - alumnos de diversas colonias de la ciudad y es catalogada por la sociedad tecomense como "una de las mejores".

Se considera que la comunidad pertenece a la clase social media "baja"; las ocupaciones predominantes de los adultos son: campesinos, agricultores, obreros, albañiles, comerciantes en pequeño y algunos profesionistas.

En su mayoría viven en casa propia y cuentan con agua, luz, drenaje y demás servicios. Se ha detectado la migración de personas y de familias completas que van y/o vienen de comunidades rurales de Jalisco y Michoacán. La población es activa en cuestiones políticas con tendencia hacia los partidos de oposición. En cuanto al aspecto religioso también se puede hablar de cambios significativos, pues han aparecido diversas sectas religiosas y por ende gran cantidad de simpatizantes para las mismas, dividiendo con esto a la población religiosa. La convivencia en familia y sociedad es rutinaria, generalmente los miembros de la familia dedican su tiempo libre a ver programas televisivos que van desde telenovelas, hasta

programas no aptos para menores de edad, clasificados como 'B' y 'C' otro pasatiempo de los niños, es el hecho de jugar en la calle, sin límite de tiempo, ni de espacio, así como también sin vigilancia de los adultos. Las relaciones escuela-comunidad son generalmente de estrecha comunicación, de respeto mutuo, la mayoría tienen confianza en ellas y son consideradas buenas escuelas.

## B) Población y muestra.

En esta investigación se hizo un muestreo que consistió en seleccionar al azar veinte docentes de un total de noventa y siete (20.6%) y ciento setenta y cinco niños en edad escolar de un total de mil cuatrocientos treinta y cinco (12.2%). Las escuelas de donde se tomaron las muestras pertenecen a la vigésima quinta zona escolar con sede en el municipio de Tecomán, Col. Estos planteles son: Escuela Primaria " Cuauhtémoc " T.M. (523 alumnos), Escuela Primaria " Francisco Villa " T.M. (423 alumnos) y Escuela Primaria " Niños Héroes " T.V. (489 alumnos).

El análisis estadístico se fundamentó en un método descriptivo numérico: la media muestral, media aritmética o promedio  $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ , mismo que estudia el comportamiento de variables numéricas continuas (formadas por cualquier número real en un intervalo determinado), y consiste en hacer la suma ( $\sum_{i=1}^n$ ) de los resultados de todos los cuestionarios aplicados (de  $i=1$  a  $X_i$ ), tomando en consideración el 100% de las respuestas favorables a los cuestionamientos propuestos, para después dividir esos resultados entre el número total de cuestionarios revisados ( $n$ ) y así encontrar el promedio ( $X$ ). Las fases de este proceso fueron: planeación y búsqueda de la información, (elaboración del instrumento y selección del espacio muestral) organización y sistematización de la información (estadística descriptiva) y formulación de inferencias, estrategias y/o soluciones al problema registrado en la información (estadística inferencial).

En el presente estudio se utilizaron tres cuestionarios: uno para los docentes, otro para los alumnos de primero y segundo grados (55 niños) y otro más para los alumnos de tercero a sexto grados (120 niños) de educación primaria que estudian en las tres escuelas de la mencionada jurisdicción. Todo esto se realizó durante el ciclo escolar 1994-1995. Los contenidos de los cuestionarios se describen a continuación.

Con la nueva organización que se le dan a los contenidos escolares en el plan y programas de estudios vigentes se enfatiza que el conocimiento está regido por el desarrollo cognoscitivo del alumno en la adquisición y construcción de conceptos matemáticos y que mediante la práctica cotidiana de nuevas experiencias se pongan en juego los significados que los números tienen en diferentes contextos, así como de los diversos procedimientos que pueden utilizarse en la resolución de problemas cotidianos.

En los programas de los dos primeros grados de educación primaria se da una singular importancia a la conceptualización del número, ésta es una de las razones por las cuales se aplicó el cuestionario (Anexo 1) a este ciclo escolar, pues se quería investigar qué habilidades había asimilado el niño, las cuales sientan las bases a los grados subsiguientes, en la adquisición de nuevos conocimientos relacionados estos con el concepto de número.

- A los alumnos que cursaban primero y segundo grados (55 niños) se les aplicó un cuestionario que consta de seis preguntas cuyos contenidos aluden a conocimientos y situaciones de reparto, correspondencia, proporcionalidad, seriación, agrupamientos y desagrupamientos. Como puede observarse, estos conocimientos son básicos para entender, explicar y aplicar la operación de dividir y su algoritmo.

Por otra parte, la medición realizada con los cuestionarios para alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria (anexo 2) llevó, fundamentalmente, el propósito de detectar en ellos el nivel de significatividad, operacionalidad y aplicación del algoritmo de la división en la resolución de problemas de la vida cotidiana y para conseguir lo antes mencionado se implementaron diez planteamientos cuyos contenidos son congruentes con esos aprendizajes.

Se esperaba, después de analizar los mencionados cuestionarios, observar aciertos y errores en el manejo del algoritmo, cerciorarse del uso adecuado de éste y otros algoritmos en la resolución de los problemas planteados, implementar estrategias didácticas en caso de existir deficiencias en el uso del algoritmo convencional de la división y lo que básicamente se buscó fue saber si realmente era un problema válido para una investigación como esta.

- Por lo que respecta a los alumnos de tercero a sexto grados (120 niños), se dirá que fueron cuestionados a través de diez preguntas cuyos contenidos versan

sobre el significado de la operación de dividir, su utilidad, problemas que implican reparto, relación problema-operación, resolución algorítmica de divisiones con una y con dos cifras en el divisor, reconocimiento de cada una de las partes que integran el algoritmo convencional de la división, resolución de divisiones de la forma  $a/b$  y  $m \div n$  con  $a > b$  y  $m > n$ ; siendo  $b \neq 0$  y  $n \neq 0$ ; así como la identificación de las diferentes formas de representar una división:  $a \overline{) b}$ ,  $b \div a$  y  $b/a$ , siendo en todos los casos  $b > a$  y  $a \neq 0$ .

Cabe mencionar que los contenidos programáticos respecto a la división y su algoritmo convencional se manejan a partir del tercer grado y pretenden lograr que todos los alumnos de tercero a sexto grados de educación primaria:

- I) Sean capaces de plantearse y resolver problemas reales que impliquen el uso de la operación de dividir, aplicando el conocimiento del algoritmo de la división hasta con tres cifras en el divisor.
- II) Conceptualicen la operación de dividir y a su algoritmo como una forma de reparto equitativo,
- III) Reconozcan en una fracción común el principio de la división y la relacionen con el algoritmo convencional de ésta.

- IV) Manipulen objetos de reparto con la finalidad de motivar el desarrollo psicológico del niño en sus diferentes etapas.

Referente a los docentes cuestionados (20 de 97) se puede decir que contestaron diez preguntas abiertas. En ellas se pueden notar los contenidos sobre metodología para plantear la operación de dividir, uso y significado del algoritmo de la operación señalada, bases que el educando debe tener para poder operar, planteamiento de problemas con la enseñanza del conocimiento que nos ocupa y sugerencias metodológicas para superar las deficiencias.



**CAPITULO IV.  
RESULTADOS DE LA APLICACION  
DE LAS ENCUESTAS.**

Una vez aplicados y analizados los cuestionarios encontramos que:

**A). De los cuestionarios para maestros.**

Los objetivos que se pretendían lograr con el instrumento aplicado a 20 profesores de 3 escuelas primarias (anexo 3) eran los siguientes:

Detectar si los maestros cuestionados aplicaban algún método sugerido en la enseñanza de las matemáticas para lograr el aprendizaje significativo, o si lo hacían de manera mecanicista.

Esclarecer si el docente consideraba que los alumnos deberían tener como paso previo a la problematización el algoritmo de la división o viceversa, así mismo comprobar o desechar si el problema de la no-aplicación del algoritmo de la división en problemas reales era generalizado, y de ser así, saber cuál era la frecuencia y de qué manera intentaban solucionar la problemática y que importancia se les da a las operaciones básicas y, finalmente cerciorarse si el algoritmo de la división era algo fundamental en la enseñanza de las matemáticas para los maestros o no.

En los docentes a quienes se les aplicó el cuestionario detectamos que consideran alcanzado el éxito en algún objetivo cuando sus alumnos logran dominar los mecanismos que les servirán para responder adecuadamente ante situaciones o actividades escolares que se les planteen. Lo anterior hace pensar que el maestro

pierde de vista uno de los principales propósitos de los planes y programas de estudio en vigor: la intención que manifiestan al estipular que los alumnos deberán apropiarse, a través de procesos de aprendizaje eficaces y duraderos, de los conocimientos matemáticos que les servirán para resolver los problemas que se les presenten en la vida cotidiana y no sólo tengan que quedarse con los mecanismos, cuya eficacia y significación no son muy confiables.

Se considera, basados en lo antes expuesto, que somos los docentes los responsables del fracaso de nuestros alumnos en el aprendizaje de las operaciones matemáticas al no emplear la metodología, ni los recursos didácticos que pudiesen facilitar su enseñanza-aprendizaje. Por esta razón, el presente trabajo de investigación tiende a analizar la metodología congruente con el proceso de aprendizaje significativo respecto al algoritmo de la división.

Los docentes reconocieron que el aprendizaje de este algoritmo es un problema que detectan con frecuencia en los grupos que se les asignan. Sin embargo, al revisar los cuestionarios se puede observar que la mayoría de maestros consideran como elementales para la enseñanza del algoritmo de la división la memorización de los procesos algorítmicos convencionales de la suma, de la resta y de la multiplicación. (Ver anexo 3). En síntesis, se puede decir que un número reducido de docentes resaltaron la importancia que tiene el aspecto psicológico del alumno para el aprendizaje de estos conocimientos, mientras que la generalidad

de opiniones se quedan únicamente con los mecanismos de las operaciones matemáticas.

Por otra parte, se les cuestionó acerca de la importancia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje del algoritmo convencional de la división en la escuela primaria y el total de los consultados respondieron que es una enseñanza elemental puesto que ese conocimiento forma parte de las operaciones fundamentales. Al responder a la siguiente pregunta del cuestionario, cuyo contenido habla de los objetivos principales de su enseñanza y utilidad, la mayoría manifestó que es útil por ser un conocimiento que emplearán en grados académicos posteriores; mientras que los planes y programas de estudio oficiales observan que uno de los propósitos centrales es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente; de esta manera, las operaciones matemáticas serán concebidas como instrumentos que les permitan a los estudiantes resolver problemas. La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la educación primaria, el sustento de los nuevos programas.

Los contenidos programáticos analizados, de acuerdo con el objeto de estudio que mueve esta investigación, nos dicen que los alumnos de primero y segundo grados deben finalizar su ciclo escolar seriando, clasificando, agrupando, desagrupando y ordenando colecciones de objetos. Sin embargo, según lo encontrado a través del instrumento de medición aplicado, se puede concluir que los mencionados alumnos carecen de estos conocimientos y no cuentan con la

suficiente maduración psicológica que les permitiría sentar las bases necesarias para sus futuros aprendizajes.

Otro de los aspectos que es determinante en el cuerpo de esta investigación es el que se refiere a la concepción teórico-metodológica que los docentes tienen acerca de los elementos que integran el objeto de estudio denominado algoritmo de la división en la escuela primaria. Y por esta razón fueron consultados los mentores a través de diez preguntas del cuestionario que se ha descrito a grandes rasgos y cuyos resultados se presentan a continuación:

-Cuestionamiento 1.- En esta pregunta relativa a la definición de metodología, el 70% de los docentes contestaron de acuerdo a lo que aquí se conceptualiza como conjunto de métodos, técnicas y procedimientos empleados por la ciencia, o por una disciplina científica, en la búsqueda del conocimiento. El otro 30% restante no pudo definir el concepto. (Ver gráfica 3)

Cuestionamiento 2.- El 75% de los docentes definieron la palabra algoritmo como los pasos o etapas a desarrollar en cualquier operación o cálculo aritmético en esta pregunta; mientras que el 25% no pudieron ubicarse en ese sentido. (ver gráfica 3).

Cuestionamiento 3.- Aquí se les preguntó acerca de la metodología que emplean para desarrollar el conocimiento del tema en cuestión. El 65% de los

profesores se inclinaron por las mecanizaciones y el 35% por las situaciones donde imperan los aprendizajes significativos.

-Cuestionamiento 4.- En este apartado se les cuestionó sobre las bases que deben tener los alumnos para resolver operaciones de dividir sin dificultades. El 60% indicó que debían dominar conocimientos matemáticos como las sumas, las restas y las multiplicaciones en sus formas algorítmicas; mientras que el 40% se refirió a la importancia que tiene atender las etapas del desarrollo psicológico de los educandos.

-Cuestionamiento 5.- Cuando se preguntó acerca del planteamiento de problemas como una forma de iniciar a los alumnos en el conocimiento de las divisiones, el 75% de los cuestionados contestaron que así lo hacían y de éstos sólo el 40% considera que tales conocimientos tienen aplicación en la vida cotidiana. En tanto que el 60% expresó que solo servirán como mecanismos para desarrollar conocimientos más complejos, mismos que requiere el ámbito escolar.

- Cuestionamiento 6.- En este apartado se cuestionó sobre si es fundamental o no el dominio del algoritmo de la división. El 95% de los profesores contestaron que sí. Y de éstos sólo el 26.3% le otorga a esos conocimientos utilidad en la vida diaria. En tanto que el 73.6% observa que únicamente serán utilizados en las escuelas y en los grados posteriores.

Cuestionamiento 7.- En esta pregunta se puntualizó en la frecuencia con que el docente hace que sus alumnos utilicen el algoritmo de la división en simples mecanizaciones. El 55% contestó que lo hacen con frecuencia; es decir, de tres o más veces por semana. Mientras que el 45% utiliza esta modalidad en forma esporádica.

-Cuestionamiento 8.- En este apartado se preguntó a los maestros en los grupos donde han trabajado si se ha dado el caso donde después de desarrollar el conocimiento que nos ocupa, los alumnos incurrir en marcados olvidos. El 75% de estos maestros declararon que eso sucedía en sus grupos en un promedio del 50% del alumnado que atienden.

-Cuestionamiento 9.- Cuando se hizo este cuestionamiento, que guarda relación con la pregunta anterior, se puntualizó en situaciones donde los alumnos ya no recuerdan cómo resolver algorítmicamente una división, el 70% de los docentes declararon que recurren a explicar nuevamente el proceso algorítmico de la operación, mientras que el 30% manifestaron que partían del planteamiento de un problema cotidiano.

Cuestionamiento 10.- En esta última pregunta se invitó a los docentes a dar sugerencias metodológicas acerca del tema que nos ocupa. El 50% de los maestros afirmaron tenerlas, sin embargo, solo aportaron consejos o actividades a realizar. El 20% se negaron a sugerir y el 30% simplemente no contestaron.

Después de lo descrito podemos afirmar que el docente carece de lineamientos teórico-metodológicos que pudieran permitirle enfrentar con éxito estas situaciones de aprendizaje. Por una parte observa las bondades del conocimiento basado en la problematización del mundo concreto; y por otra, recurre con mayor frecuencia a situaciones de carácter simbólico (mecanización del algoritmo), sin darle importancia a la resolución de problemas reales. (Ver gráfica 3).

## **B). De los cuestionarios para alumnos.**

El mundo de las matemáticas está presente en los diversos ámbitos que rodean al sujeto (familiar, escolar, social, etc.) y para penetrar en el complejo mundo del niño, y en el de la ciencia que nos ocupa, es necesario conocer y llevar a la práctica los aportes hechos por la psicología en esta área.

### **a) Alumnos de primer y segundo grados (primer ciclo).**

Se puede decir que el proceso de construcción de los conceptos matemáticos inicia antes de que el alumno ingrese a la escuela primaria. Pero es en los dos primeros grados de este nivel educativo donde el niño reafirma y valida, conjuntamente con otros aprendizajes matemáticos, el concepto de número. Y para ello se requiere que sea el propio alumno quien realice manipulaciones con objetos diversos; donde las actividades de seriación, clasificación y correspondencia sean practicadas periódicamente. Hacer esto facilitaría la tarea del alumno consistente



en abstraer las propiedades de su objeto de estudio, logrando así un aprendizaje significativo que le proporcionará en actividades que se establecen con los números y las múltiples combinaciones que se realizan con ellos.

Además de las actividades de seriación, clasificación y correspondencia los programas de estudio de los dos primeros grados marcan en su contenido que el alumno tiene que realizar actividades de agrupamientos y desagrupamientos con unidades, decenas y centenas; introduciéndose también la enseñanza de los algoritmos (convencionales y no convencionales) de la suma, la resta y la multiplicación; sustentado todo esto en situaciones reales y prácticas para los niños.

Partiendo del supuesto de que los alumnos deben manipular objetos en actividades de reparto proporcional, seriación, correspondencia, clasificación, agrupamientos y desagrupamientos que les facilitarán el aprendizaje del algoritmo de la división en grados escolares posteriores; y en base a los cuestionarios que les fueron aplicados a cincuenta y cinco niños se encontró que:

- Los educandos del primer ciclo (primero y segundo grados) deberían tener nociones de reparto proporcional como paso previo para el aprendizaje del algoritmo de la división; al cuestionarse sobre este aspecto el resultado promedio arrojó que el 30.2% de ellos contestaron correctamente la pregunta, notándose una discrepancia del 69.8% de alumnos de este ciclo que mostraron dificultad para responder en este apartado (preguntas 1, 2, y 3, anexo 1).

Para el aprendizaje de la división es básico que el 100% de los alumnos de los dos primeros grados establezcan seriaciones que permitan conceptualizar la operación y aplicarla en situaciones reales. Los encuestados mostraron una tendencia positiva del 72.8% y un margen de error del 27.2% (pregunta 4, anexo 1).

- Otro aspecto fundamental, marcado en los contenidos de los programas de primero y segundo grados, es aquél que indica que los niños realicen agrupamientos y desagrupamientos con unidades, decenas y centenas, el resultado observado fue que el 42.8% de los encuestados resolvieron favorablemente la pregunta. La discrepancia fue del 57.2% (preguntas 5 y 6, anexo 1).

En base a los resultados anteriores se pudo corroborar que los alumnos del primer ciclo no alcanzaron a cubrir los objetivos programáticos propuestos en los aspectos de reparto proporcional, agrupamientos y desagrupamientos; observándose que seis de cada diez niños, aproximadamente, no obtuvieron los resultados esperados. Y en el aspecto de seriación se encontró que dos de cada diez niños no cumplieron con el objetivo propuesto (ver gráfica 1).

b) Alumnos de tercero a sexto grados (segundo y tercer ciclos).

El niño de tercero a sexto grados realiza una serie de actividades encaminadas al aprendizaje de las operaciones fundamentales como es el caso de

la división y que en base a los planes y programas de estudio dan libertad al alumno de emplear los procedimientos a su alcance, para en un momento posterior, aplique el algoritmo de la división en la resolución de problemas reales.

i) Se cuestionó con las preguntas 3, 4, 5 y 10, (anexo 2) al uso de la capacidad para plantearse y resolver problemas que impliquen divisiones. En la pregunta 3, cuyo contenido es el planteamiento de un problema que requiere para su solución de una división con una cifra en el divisor, el margen de error fue del 42.5% de los cuestionados. En tanto que sólo el 29.1% no encontró la relación entre ese problema con la operación correspondiente (pregunta 4, anexo 2). En la pregunta 5 se planteó la resolución algorítmica de una división con una cifra en el divisor, resultando que solo el 63.4% la resolvió correctamente. En la cuestión número 10, que invita a resolver un problema cuya solución es una división con dos cifras en el divisor, el resultado obtenido fue que el 87.5% de los alumnos que contestaron tuvieron fallas al aplicar la operación. Datos que arrojan como promedio un margen de error del 48.9% en este apartado.

ii) En las preguntas 1, 2 y 6, ( anexo 2) se cuestionó sobre el significado de la operación de dividir, su utilidad y partes que componen el algoritmo respectivo. Los resultados fueron los siguientes: (gráfica 2).

- El 60.8% de los cuestionados no define correctamente la operación de dividir.

- El 65% no sabe qué utilidad se le puede encontrar a la mencionada operación.

- Y el 85% no reconoce las partes que componen el algoritmo de la división en la forma:

$$\begin{array}{c} c \\ a \overline{) b} \\ d \end{array} \quad \text{donde} \quad b > a \quad \text{y} \quad a \neq 0$$

iii) Respecto a reconocer en una fracción común el principio de la división y su algoritmo, se plantearon las preguntas 7 y 9. En la pregunta 7 se invitó a resolver dos operaciones de la forma  $a/b$  y  $m \div n$ , siendo  $a > b$  y  $m > n$  con  $b \neq 0$  y  $n \neq 0$ . Al observar los resultados de la fracción  $a/b$  pudimos ver que el 65.8% contestó erróneamente. Mientras que en la pregunta 9, relativa a reconocer el algoritmo de la división en las formas  $a \overline{) b}$ ,  $b/a$  y  $b \div a$ , siendo  $b > a$  y  $a \neq 0$ , se obtuvo el 95% de error.

iv) En manipulación de objetos en situaciones de reparto se planteó un problema en la pregunta 8. El resultado fue que el 43.3% de los cuestionados no lograron establecer la correspondencia entre el problema y el conjunto de objetos dado como solución.

Después de comparar lo que se espera de la actividad escolar sobre el objetivo específico que nos ocupa y lo que realmente sucede con este contenido, se

tienen algunas discrepancias considerando que el 100% de los alumnos de educación primaria deben dominar la operación de dividir, puesto que es un conocimiento básico en ese nivel educativo; así como en la asignatura de matemáticas. Es decir, todo alumno de tercero a sexto grados de educación primaria debe conceptualizar la operación y utilizar conscientemente su algoritmo.

Las discrepancias se enuncian a continuación:

1) Si sólo el 51.1% de los alumnos cuestionados respondieron favorablemente a situaciones que plantean problemas para ser resueltos con operaciones de dividir hasta con tres cifras en el divisor, entonces se tienen una discrepancia del 48.9% en la comprensión de este conocimiento.

2) En este apartado las discrepancias se dan en tres vertientes:

a) Si sólo el 39.2% de los alumnos cuestionados definen apropiadamente la operación de dividir, entonces existe una discrepancia del 60.8% en la definición del concepto.

b) Se encontró que solo el 35% sabe qué utilidad atribuirle a la operación aritmética mencionada. Por tanto la discrepancia que arroja el dominio de este conocimiento es del 65%.

c) Enseguida pudimos verificar que únicamente el 15% de los cuestionados pudo reconocer las partes que integran el algoritmo de la división en su forma.

$$\begin{array}{c} c \\ a \overline{) b} \end{array} \quad \text{donde } b > a \text{ y } a \neq 0$$

d

Así podemos considerar que la discrepancia en este aspecto salta hasta el 85%.

3) Respecto a reconocer el principio de la división y el algoritmo de ésta en una fracción común, el resultado fue como a continuación se describe:

a) Sólo el 34.2% de los alumnos cuestionados lograron resolver satisfactoriamente una fracción de la forma  $b/a$  donde  $b > a$ ,  $a \neq 0$  y  $b = ax$ . La discrepancia se midió en el 65.8%.

b) En tanto que al cuestionar sobre las formas  $a \overline{) b}$ ,  $b/a$  y  $b \div a$ , donde siempre  $b > a$ , y  $a \neq 0$ , mismas que representan divisiones; se obtuvo el 5% de aciertos. La discrepancia alcanzó un 95%.

4) En este apartado que se refiere a la manipulación de objetos en situaciones de reparto, se hizo un planteamiento cuya solución fue determinar el

conjunto de objetos dibujados (canicas). La respuesta favorable se dio en un 56.7% mientras que la discrepancia fue del 43.3%.

Todos estos momentos de reflexión inciden en un conocimiento específico: el dominio y la aplicación del algoritmo convencional de la operación de dividir con números naturales en la escuela primaria. El cual no pueden incorporar los educandos a su acervo cultural, porque según el cuestionario aplicado, existe un promedio de 6 a 7 niños de cada diez que no alcanzan tales conocimientos (inferencia tomada del 66.1% de promedio de las discrepancias descritas y del 69.1% que es el promedio entre el dato menor y el dato mayor de las mismas discrepancias).

**CAPITULO V.  
PROPUESTA DE ACTIVIDADES Y  
PRESENTACION DE RESULTADOS  
DE LA MISMA EN UN GRUPO DE  
QUINTO AÑO.**



## **A) Papel del maestro.**

Una vez analizados los conceptos teóricos anteriores y las dificultades a las que se enfrenta el docente en la enseñanza, surge la necesidad de crear una estrategia didáctica que facilite la enseñanza y el aprendizaje del mismo; considerando la concepción del aprendizaje y la metodología con base en los principios de la teoría psicogenética y la pedagogía operatoria, recordando que al abordar las situaciones problemáticas debe crearse la necesidad de desarrollarlas dentro de un contexto significativo para el niño, derivado y ligado a su realidad. De esta manera el niño puede sentirse en la necesidad de resolver un problema relacionando su vida cotidiana con los contenidos que la escuela le plantea.

El papel del maestro en este sentido es propiciar las condiciones para que sea el niño quien construya su propio aprendizaje.

El maestro debe:

- 1) Detectar el nivel de conocimiento de sus alumnos y, basándose en éste, presentarles situaciones problemáticas que propicien en ellos la búsqueda de nuevos procedimientos y/o la evolución de aquellos con los que ya cuentan, lo cual permitirá al maestro introducir nuevas nociones y enseñar, en el momento oportuno, los aspectos convencionales pertinentes.

2) Respetar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

3) Conocer y respetar las hipótesis de los diferentes alumnos y propiciar la confrontación de las mismas entre ellos.

4) Recordar la importancia de proponer actividades que permitan la autoevaluación de los alumnos y no sea el juicio del maestro el que califique como exitoso o erróneo un procedimiento o respuesta dados.

5) Recordar permanentemente el valor de los errores que los niños cometen en sus aproximaciones a la solución de un problema y aprovecharlos para el establecimiento de conflictos cognitivos, útiles para el avance en el aprendizaje.

6) Estar atento a los intereses de los niños para derivar de allí situaciones de aprendizaje y, de acuerdo con tales intereses, ser flexible en la planificación y conducción de las actividades.

7) Participar en las actividades como un miembro del grupo, propiciando un clima de libertad de expresión, entusiasmo y respeto recíproco, sin olvidar la importancia del aspecto afectivo en el proceso de aprendizaje.

8) No privilegiar las actividades con lápiz y papel en detrimento de otras diferentes, pensando que las primeras son verdaderamente importantes pues, por el

contrario, la reducción al uso de lápiz y papel suele ser con frecuencia el paso final al que han conducido las otras actividades que permitirán la comprensión de las que se llevan a cabo al nivel de la representación gráfica.

## **B) Actividades prácticas.**

Considerando lo anterior y después de aplicar los cuestionarios de exploración a alumnos y maestros, de enunciar la hipótesis y de hacer la investigación bibliográfica que sustenta el marco teórico de este trabajo, se decidió comprobar si el problema que aquí es tratado podía superarse a base de un cambio metodológico en las actividades escolares. Por este motivo, se implementó la estrategia didáctica, en donde inicialmente el profesor hará un repaso de los signos convencionales y arbitrarios que la sociedad emplea como medios de comunicación.

Se les pedirá a los niños que integran el grupo que inventen códigos para comunicarse con sus compañeros de clase, lógicamente éstas no serán comprendidas por el resto de sus compañeros porque no existe un antecedente que les permita interpretar estos códigos, esta actividad servirá como punto de referencia para explicar a los alumnos que ante esta misma problemática que enfrentaron ellos, afrontó el hombre en el pasado y así surgió la necesidad de crear los números naturales y símbolos matemáticos como un lenguaje universal.

El maestro motivará a los alumnos a que aporten ideas para establecer un código por medio del cual nos podamos comunicar y después de ejercicios en los que se emplearan los signos escritos que ellos acordaron, se les explicará que éstas son unas representaciones gráficas arbitrarias por no existir relación entre significado y significante. Se les explicará después que los números naturales, los algoritmos, los símbolos matemáticos etc., también son representaciones gráficas arbitrarias.

Como segunda actividad se pedirá formar equipos, de tal manera que puedan quedar distribuidos con igual cantidad de elementos (el maestro no controlará esa distribución con el fin de permitir que ellos establezcan correspondencia entre los equipos).

Distribuirán el material en equipos (cada equipo con un sólo material), y se harán ejercicios de reunir, separar, ordenar y por último repartir (con elementos enteros).

Como tercera actividad, se les pedirá a los niños que discutan por grupos cómo podrían interpretar esos ejercicios que llevaron a cabo en el manipuleo, pero ahora mediante la escritura (algunos niños emplearán el dibujo, y será válido en primera instancia, otros equipos quizá entren de lleno a la escritura de números y operaciones: suma, resta, etc.). Después les pedirá que expliquen el procedimiento que emplearon para concluir su interpretación. No se deberá pasar a

la siguiente actividad hasta no lograr que hayan comprendido que las acciones que realizaron pueden simplificarse por medio de operaciones matemáticas y empleando las grafías convencionales (numerales).

La cuarta actividad será ya encauzada al reparto, empleando nuevamente los materiales que han llevado y pidiendo nuevamente se reúnan (los alumnos), y después se distribuyan en un menor número de elementos, empleando ya el término dividir como sinónimo de distribución y reparto, los ejercicios con los equipos ya integrados serán repartir y reunir con diferentes cantidades de elementos haciendo la observación que no siempre será posible repartir el total de elementos y será necesario que exista ese sobrante o residuo. Es indispensable que se intercambien los materiales para que puedan manipular todos los objetos y observen que toda cantidad de elementos es repartible (divisible).

Para la quinta actividad emplearemos los objetos manipulables y estableceremos la relación entre ellos y las grafías convencionales, ejem:

# de elementos repartibles.

grafía arbitraria.

$$\begin{array}{r}
 \text{○ ○ ○ ○ ○} \\
 \text{○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○} \\
 \text{○ ○ ○ ○ ○}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 \\
 18 \\
 \end{array}$$

# de elementos en que se van a repartir.

gráfica arbitraria.

$$\begin{array}{c} \circ \\ \circ \quad \circ \\ \circ \end{array} = 4$$

Signo gráfico arbitrario para designar el reparto o división.

ejem:

$$\begin{array}{c} \circ \circ \circ \circ \circ \\ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \circ \quad \div \quad \circ = 18 \div 4 \\ \circ \circ \circ \circ \circ \quad \circ \quad \circ \\ \circ \end{array}$$

Mecanismo empleado por la sociedad para simplificar la operación (utilizando la suma, resta y multiplicación).

$$\begin{array}{r} 4 \\ 4 \overline{) 18} \\ 2 \end{array}$$

(18) número de elementos repartibles = Dividendo.

( 4 ) número de elementos entre los que se va a repartir = Divisor.

( 4 ) número de elementos que le correspondieron a cada uno = Cociente.

( 2 ) número de elementos sobrantes = Residuo.

Como última actividad se propone que se realice ésta misma con los diferentes materiales que sea posible y realizando las interpretaciones de esas actividades con el algoritmo tradicional.

Se sugiere que al emplear la división tradicional ya en forma abstracta, se le siga relacionando con problemas de su vida cotidiana para que pueda interiorizarlas y comprender que la división o el reparto es aplicable a la realidad. Ejem.: Si tienes 50 canicas y las vas a repartir entre seis de sus amigos ¿cuántas les va a tocar a cada uno? ¿Cuántas sobran?. Al lograr el dominio de la actividad anterior se puede ir aumentando su grado de complejidad teniendo muy en cuenta de no alejarnos de situaciones reales ya que éstas permitirán desarrollar su capacidad de pensamiento y juicio crítico.

Para esquematizar las actividades se dividen en tres momentos:

**Primer ejercicio.**- Tiempo aproximado: 30 minutos.

El maestro plantea dos o tres problemas que implican en su resolución el manejo del algoritmo de la división y permite que sus alumnos los resuelvan de acuerdo con sus capacidades, limitaciones y procedimientos propios de su desarrollo psicológico.

**Segundo ejercicio.-** Tiempo aproximado: 30 minutos.

El maestro sugiere e invita a los alumnos a resolver dos o tres operaciones de dividir en su convencional forma algorítmica.

**Tercer ejercicio.-** Tiempo aproximado: 1 hora.

Aquí entra la variante metodológica que consiste en:

- 1) Iniciar un intercambio verbal (maestro-alumnos) con el tratamiento de un tema de interés general para los educandos (la feria, una excursión, el huerto, el mercado, una fiesta, etc.) Esto puede resultar más efectivo si se ha visitado el lugar o se ha vivido la experiencia que se esté tratando.
- 2) Comentar, enumerar y registrar los elementos que componen el entorno inmediato del que se esté hablando.
- 3) Problematizar sobre las observaciones y comentarios hechos al entorno; cuidando que sean los alumnos, con sus ideas y palabras, quienes formulen las situaciones problemáticas y aborden sus principales vías de resolución.
- 4) Plantear problemas de división por escrito; en forma directa, inversa o combinada.



Es importante que tanto maestro como alumnos planteen problemas pertinentes y lógicamente estructurados; dejando la iniciativa a los alumnos, con el objeto de garantizar el interés que pondrán en la resolución de los mismos.

5) Comentar sobre los planteamientos para ratificarlos, replantearlos o eliminarlos.

6) Resolver grupalmente algunos problemas planteados; sin discriminar ningún método de solución, puntualizando que algunos caminos son más breves que otros; y que por lo tanto, nos permiten emitir juicios con mayor rapidez.

7) Analizar las soluciones encontradas por el grupo.

8) Plantear y resolver otros problemas de división que sean producto del asunto en tratamiento; utilizando para ello la estrategia que más convenga a los alumnos por su brevedad, eficacia y validez.

Después de planteados los problemas tendrán que ser resueltos individualmente.

9) Revisar las soluciones que individualmente los alumnos proponen, con el objeto de analizar los resultados de la estrategia y de compararlos con

los resultados de los dos ejercicios anteriores. La finalidad de estas actividades se centra en comprobar la validez de la hipótesis que se sustenta en esta investigación.

10) Intercambiar los resultados encontrados individualmente, hacer las observaciones y las críticas pertinentes y emitir las conclusiones finales en una breve plenaria.

Es importante mencionar que la estrategia didáctica que se ha descrito fue estructurada con fundamento en uno de los contenidos del programa de matemáticas de educación primaria de los planes de estudio vigentes (Planes 1993).

**Eje Temático:-** los números, sus relaciones y sus operaciones.

**Contenidos Programáticos:** Planteamiento y resolución de diversos problemas de división con cantidades hasta de cuatro dígitos mediante procedimientos no convencionales (con dibujos, con suma iterada, con resta, con multiplicación etc.

Uso del algoritmo convencional de la división cuyos componentes son hasta cuatro cifras en el dividendo y una o dos en el divisor.

**Grados:** De tercero a sexto grados de educación primaria.

### C) Resultados de la propuesta.

Una vez desarrollada la estrategia didáctica en el grupo de quinto "A" de la Esc. Prim. Urb. Fed. "CUAUHTÉMOC" T.M. clave 06DPR0232 H de la 25a. Zona Escolar de Tecomán, Col., Ciclo Escolar 1995-1996. 36 alumnos, mismo que fue tomado como grupo piloto.

Los resultados arrojados se exponen enseguida:

**Primer ejercicio.-** Se plantearon, sin introducción alguna, los problemas que se enuncian.

1) El día lunes un panadero repartió 4200 piezas de pan en 12 tiendas a las que surte diariamente.

¿ Cuántas piezas de pan dejó en cada tienda?.

2) El martes dejó 370 piezas de pan en cada tienda y le sobraron 10 piezas.

¿ Cuántas piezas elaboró ese día?.

3) El miércoles hizo 4360 piezas de pan; si repartió esa cantidad en partes iguales para cada una de las tiendas.

¿Cuántas piezas de pan sobraron?.

Los resultados fueron los siguientes:

- 3 alumnos contestaron los problemas correctamente.

- 11 alumnos contestaron 2 problemas correctamente.
- 7 alumnos contestaron sólo un problema correctamente.
- 13 alumnos contestaron incorrectamente los 3 problemas.
- 2 alumnos no contestaron.

Se consideran dentro del margen de error (de acuerdo con el 100% de los problemas propuestos) a los alumnos que no contestaron, a los que contestaron erróneamente los 3 problemas y a los que contestaron sólo un problema correctamente, esto significa que tenemos un margen de error del 61.1% (22 alumnos de un total de 36)

**Segundo ejercicio.-** Se presentaron para su resolución 3 operaciones de dividir en su forma algorítmica convencional como son:  $13 \overline{)1050}$ ,  $2635 \div 5$ ,  $236/9$  y los resultados fueron los siguientes:

- 6 alumnos resolvieron las 3 operaciones correctamente.
- 4 alumnos resolvieron 2 operaciones correctamente.
- 6 alumnos resolvieron 1 operación correctamente.
- 20 alumnos resolvieron incorrectamente las 3 operaciones.

Siguiendo el criterio del momento anterior se tiene un margen de error del 72.2% (26 alumnos de un total de 36).

**Tercer ejercicio.**- Para aplicar la estrategia didáctica propuesta se inicio con el tema de la elaboración de hamburguesas para un festejo en el grupo. La problemática de la elaboración o de la compra de los bocadillos fue comentada por el grupo acordándose elaborarlas con recursos propios.

Los primeros planteamientos fueron resueltos grupalmente, contestándose a preguntas triviales como ¿ Cuáles son los ingredientes?, ¿ Cómo se elaboran? ¿ Quién las va a preparar?.

Después se fue dando forma a 3 problemas que fueron resueltos de manera individual.

1) ¿Cuánto aportaría en dinero cada alumno si se gastan \$380.00 y son un total de 36 alumnos en el grupo?.

¿Cuál es el residuo o faltante?.

2) ¿Cuánto pagaría cada alumno si se gastaran \$300.00?.

3) ¿ Y cuánto si el gasto fuera de \$250.00?.

Los resultados pueden resumirse de la siguiente manera:

- 20 alumnos contestaron correctamente los 3 problemas utilizando el algoritmo convencional de la división.
- 3 alumnos contestaron correctamente 2 problemas y también aplicaron el algoritmo.
- 4 alumnos contestaron correctamente sólo un problema a pesar de haber usado el algoritmo.

- 9 alumnos contestaron incorrectamente los 3 problemas usando indistintamente el algoritmo u otro procedimiento para llegar a la solución.

Las respuestas dadas por los alumnos fueron producto de todas las actividades que se realizaron, tanto en forma grupal como individualmente, en los tres ejercicios; observándose en la mayoría de los niños el interés por participar en la búsqueda de soluciones para todos los planteamientos propuestos; no sin antes salvar los obstáculos encontrados al no comprender la estructura de algunos contenidos, mismos que poco a poco fueron aclarándose con la ayuda de sus aportaciones personales y el trabajo grupal principalmente; así como de las intervenciones oportunas del maestro conductor de la estrategia.

Como podrá observarse, 13 alumnos de los 36 incurrieron en fallas significativas al resolver los problemas, lo que arroja un margen de error del 36.1% a diferencia de los porcentajes del 61.1% en el primer momento y del 72.2% en el segundo. Por esta razón se puede concluir que el índice de eficacia aumentó del 25% al 36.1% al aplicar la estrategia didáctica en un primer intento y con un grupo determinado; porcentaje que puede mejorarse si las actividades escolares son ajustadas a esta directriz metodológica. También es importante recordar que en este apartado -de acuerdo con los cuestionarios de exploración aplicados a los niños (ver cuestionamientos 3 y 10)-, los márgenes de error son del 42.5% y del 87.5% respectivamente. Estos porcentajes están relacionados directamente con la

resolución de problemas que implican la utilización del algoritmo de la división, con cantidades compuestas de una o dos cifras en el divisor y hasta de cuatro cifras en el dividendo; lo que justifica la aplicación de la estrategia que se propone en el presente trabajo de investigación.

**CONCLUSIONES.**



## CONCLUSIONES.

El concepto actual de educación primaria conlleva una serie de contenidos programáticos que el alumno tiene que dominar al salir de este nivel educativo. Español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación cívica, educación artística y educación física; todas las asignaturas tienen sus cargas de conocimientos diferentes y muy importantes para el desarrollo del pensamiento infantil. Por eso, al acercarse en la investigación a un problema específico en la asignatura de matemáticas, pueden desarrollarse consideraciones, conjeturas, hipótesis, estudios y puntos de vista de diversidad considerable; pero una vez analizadas las hipótesis y la teoría correspondiente se puede concluir que:

La metodología que empleé el docente en el proceso enseñanza-aprendizaje del algoritmo de la división en la escuela primaria, tendría que fundamentarse en el camino que recorre el método inductivo; es decir, el modo de razonar que conduce al descubrimiento de conceptos generales o universales a partir de la observación de ejemplos particulares o específicos y de sus combinaciones, aceptando que una de las bases para aprender matemáticas, de acuerdo con Aleksandrov <sup>29</sup>, es la consideración de su carácter lógico; que a su vez requiere de todo un proceso creativo y de constante interacción del niño con el objeto de estudio. Aspectos ya considerados en el enfoque de los actuales planes y programas de estudio para la escuela primaria, en donde las matemáticas son consideradas como herramientas

---

<sup>29</sup>A.D. Aleksandrov, La matemática en la escuela I.-Antología.- UPN.-SEP, 1a. Edición.-México 1988. -página 137.

útiles y flexibles que deben ser empleadas por los alumnos dentro y fuera de la escuela, en constantes experiencias y situaciones problemáticas que impliquen una o más soluciones.

Ésta es una razón más para partir de la problematización del entorno y para dejar al niño en libertad de emplear los procedimientos que estén al alcance de sus capacidades mentales; y en un proceso continuo, descubra las ventajas que tiene el uso del algoritmo convencional de la división en la resolución de problemas reales. Al respecto la teoría constructivista permite al docente ampliar sus conocimientos psicológicos sobre el proceso enseñanza-aprendizaje del niño y retomar elementos para configurar una postura pedagógica que facilite la apropiación del contenido del algoritmo de la división y su aplicación en situaciones problemáticas del mundo concreto. A través de la manipulación de objetos reales en el proceso enseñanza-aprendizaje del mencionado algoritmo se logran aprendizajes más significativos; por esta razón es necesario que los alumnos de escuela primaria manejen objetos y socialicen la información y las conclusiones a las que lleguen, después de plantearse y resolver algunos problemas concretos.

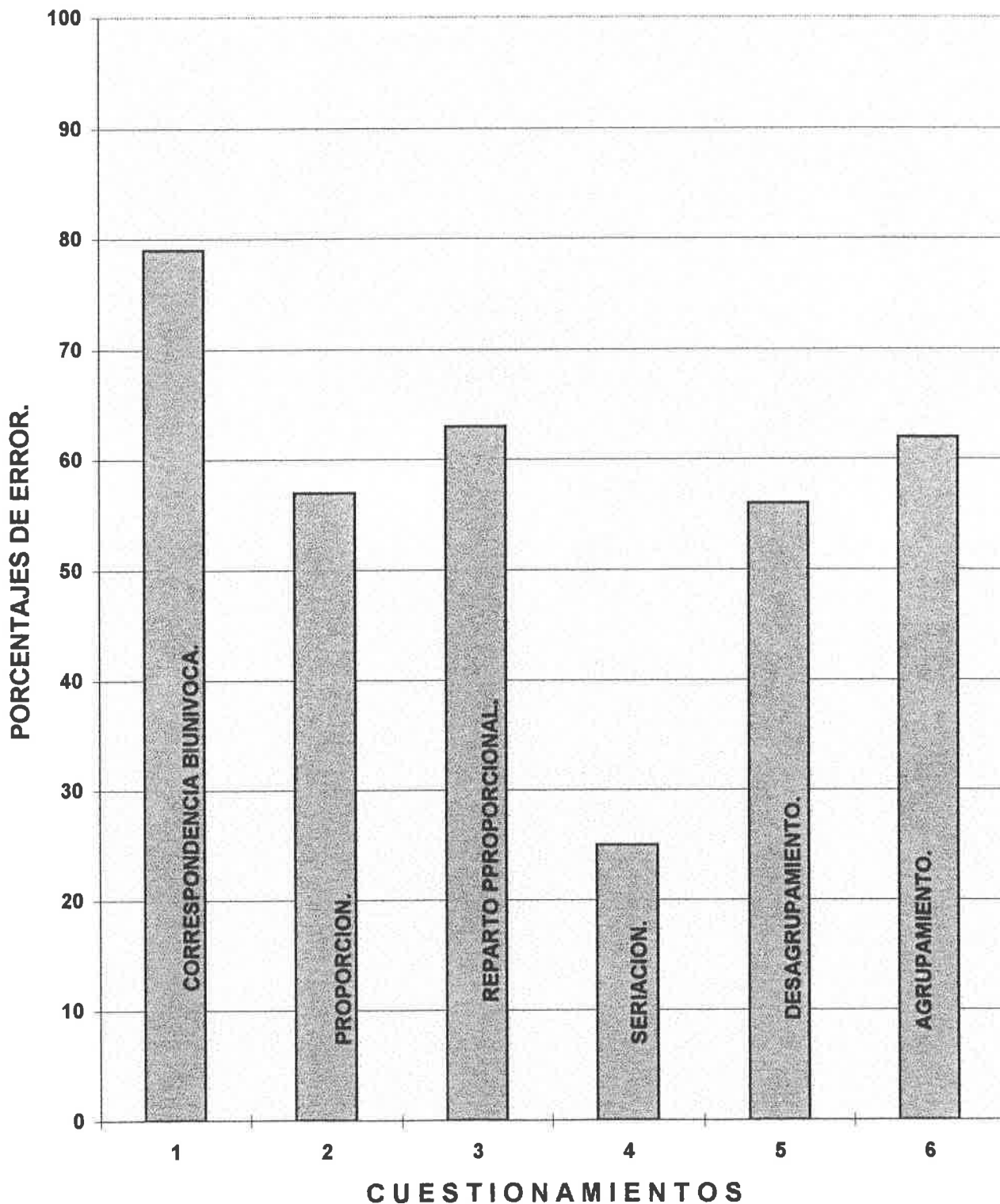
En el trabajo realizado, los docentes encuestados demostraron temor y reservas al momento de contestar los cuestionarios que para esta investigación fueron aplicados; debido quizás al temor de ser juzgados o evaluados en su práctica cotidiana, por lo que es importante precisar que los puntos de vista, conceptos, y opiniones que ellos vertieron difieren significativamente de los resultados de los

cuestionarios aplicados a sus alumnos, lo cual resultó una limitante en el estudio, debido a la poca confiabilidad de los datos recolectados.

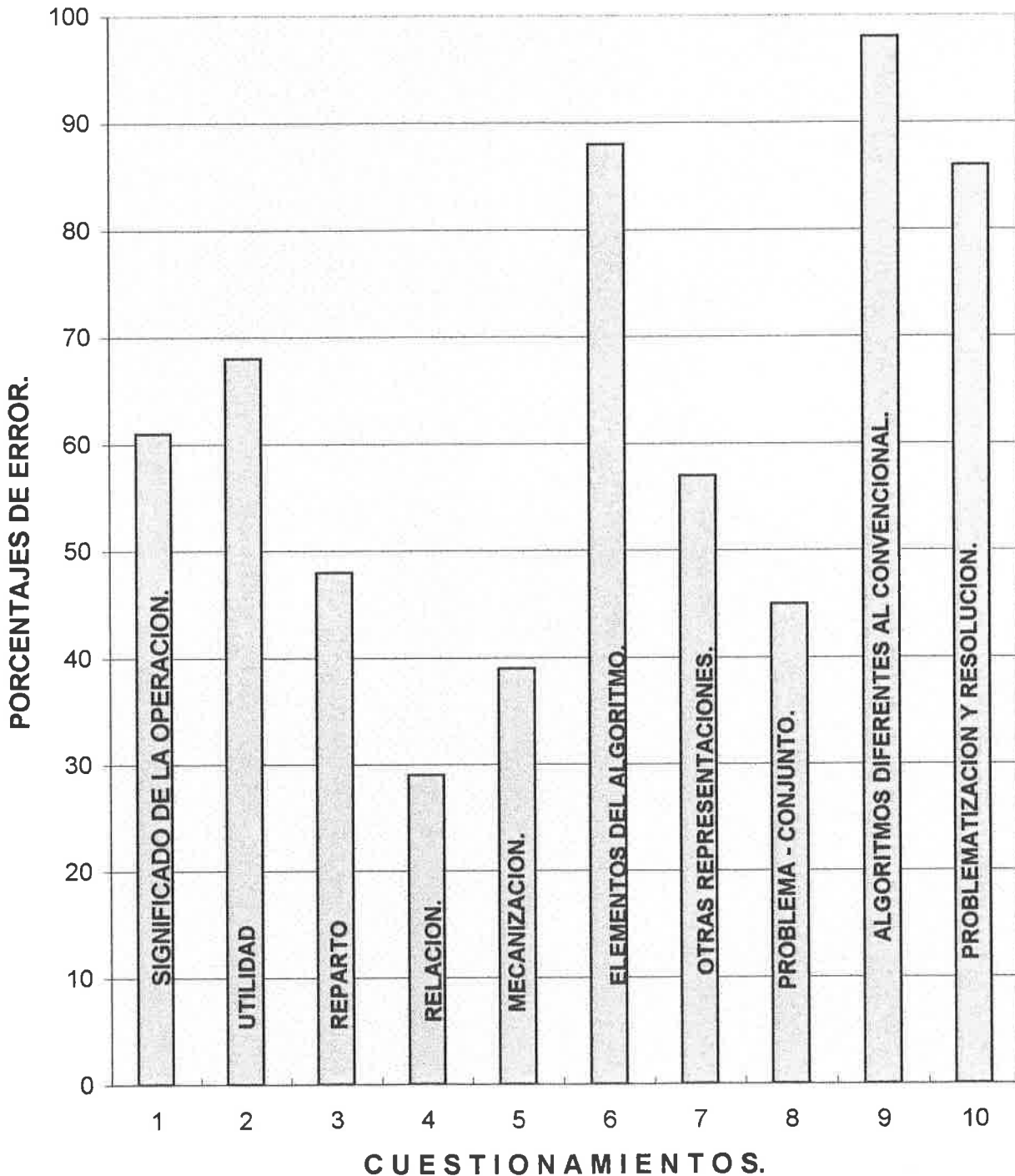
Por último, se espera que los resultados de la presente investigación sean de utilidad y ayuda para todo maestro de escuela primaria que observe en sus alumnos el mismo problema que aquí se trata. Que se despierte en estos docentes el interés por profundizar en el tema y que los resultados de todos estos trabajos sean fuente de información para estudios posteriores, en donde puedan considerarse muestras más amplias para la aplicación, lo mismo que un grupo piloto para comparar los datos entre la enseñanza tradicional de las matemáticas y las actividades aquí propuestas.

**GRAFICAS.**

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CUESTIONARIO APLICADO A 55 ALUMNOS DE PRIMERO Y SEGUNDO GRADO DE LAS ESCUELAS CUAUHEMOC T.M., FRANCISCO VILLA T.M. Y NIÑOS HEROS T.V. DE LA CIUDAD DE TECOMAN, COL. CICLO ESCOLAR 1994 - 1995

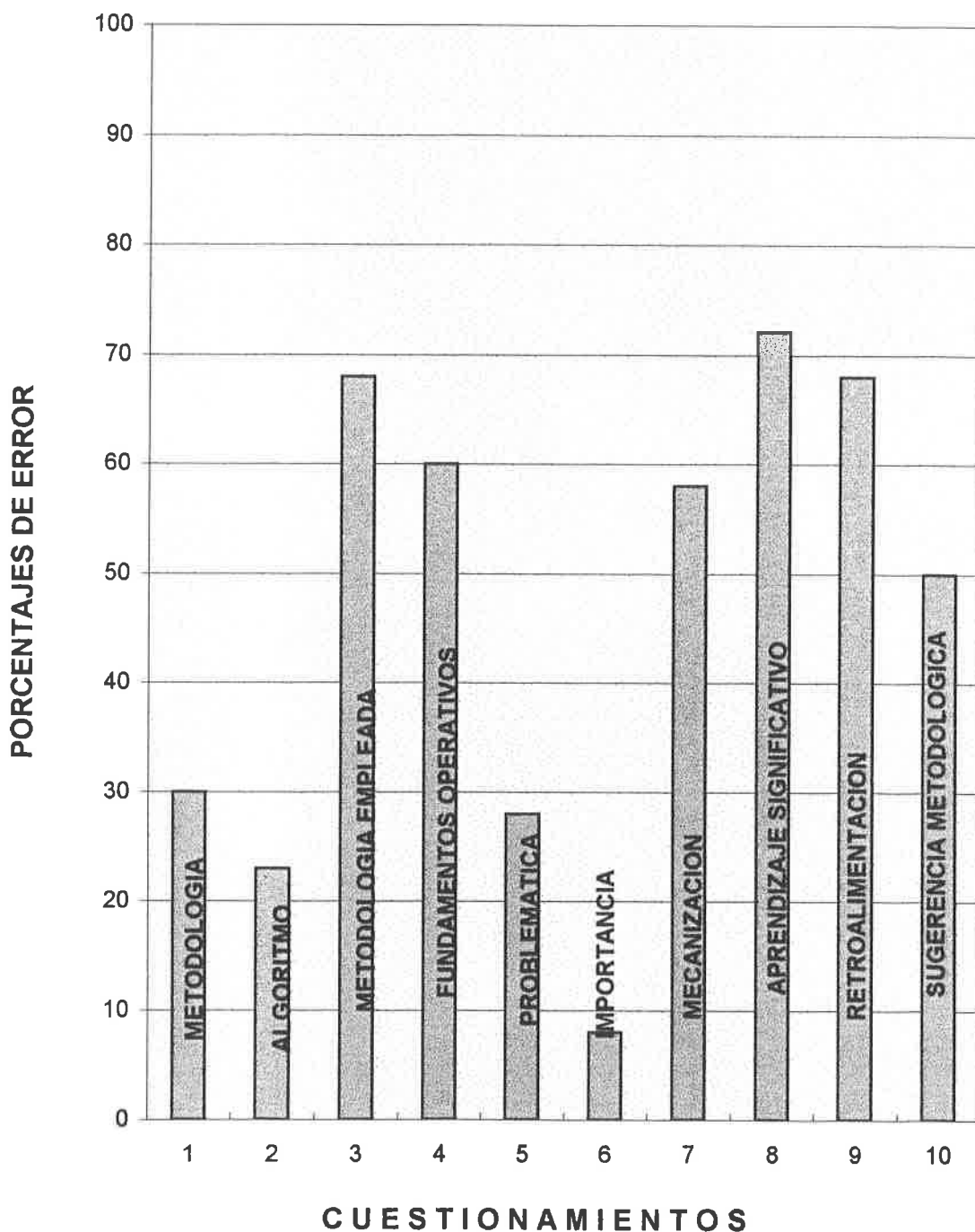


RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE EL USO DEL ALGORITMO CONVENCIONAL DE LA DIVISION CON NUMEROS NATURALES APLICADO A 120 ALUMNOS DE TERCERO A SEXTO GRADOS DE EDUCACION PRIMARIA DE LAS ESCUELAS CUAUHEMOC T.M., FRANCISCO VILLA T.M. Y NIÑOS HEROES T.V. DE LA CIUDAD DE TECOMAN, COL. CICLO ESCOLAR 1994 - 1995.



RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO CONVENCIONAL DE LA DIVISION CON NUMEROS NATURALES APLICADO A 20 PROFESORES DE EDUCACION PRIMARIA DE LAS ESCUELAS CUAUHEMOC T.M., FRANCISCO VILLA T.M. Y NIÑOS HEROES T.V. DE LA CIUDAD DE TECOMAN, COL.

CICLO ESCOLAR 1994 - 1995



**ANEXOS.**



## ANEXO I.

## UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.

CUESTIONARIO PARA 1º Y 2º GRADO.

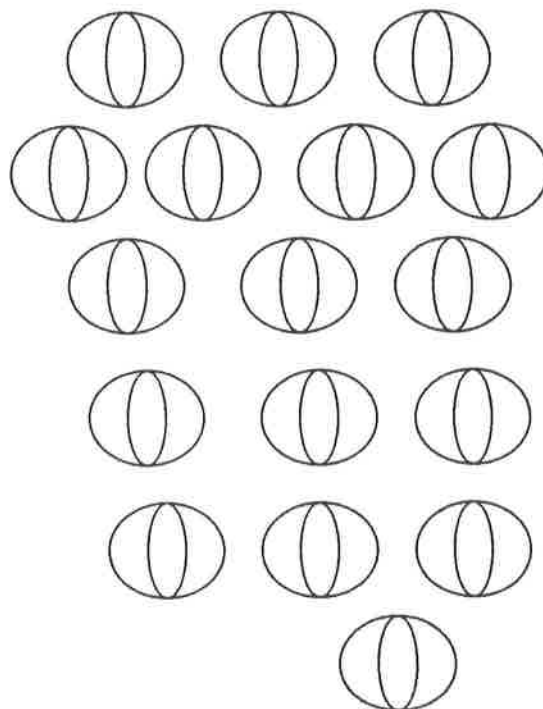
**TESIS: LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO CONVENCIONAL DE LA DIVISION EN LA ESCUELA PRIMARIA Y LAS DIFICULTADES QUE LOS ALUMNOS ENFRENTAN AL RESOLVERLO.**

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

ESCUELA: \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

\* CONTESTA LO QUE SE TE PIDE A CONTINUACION:

1.- Une con una línea las pelotas con jugadores de tal manera que a cada uno les toque la misma cantidad.



A) ¿Cuántas pelotas le toca a cada jugador?

R= \_\_\_\_\_

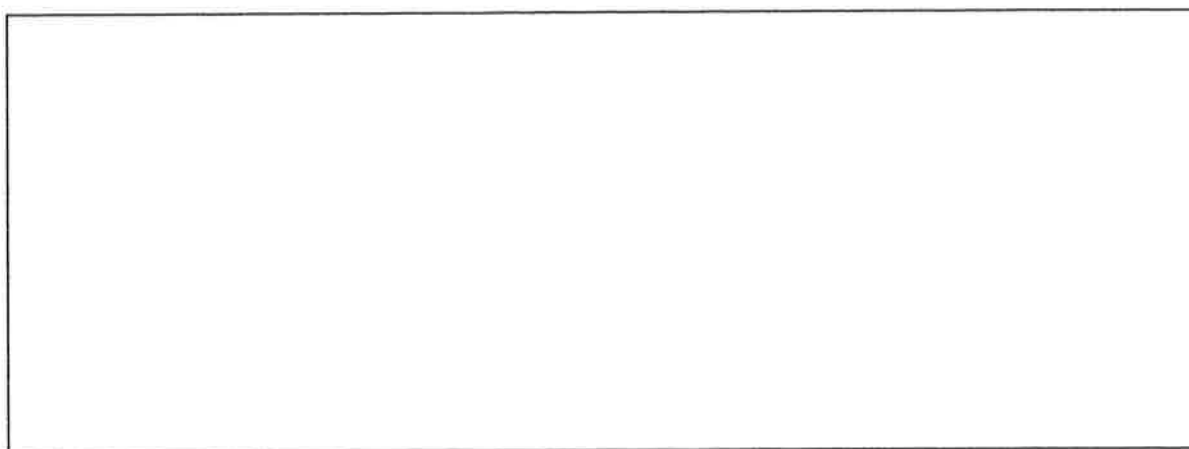
B) ¿Sobraron pelotas?

R= \_\_\_\_\_

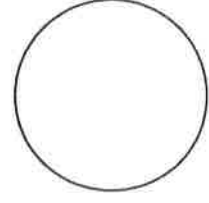
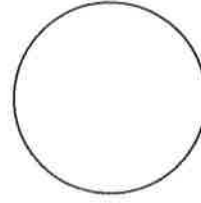
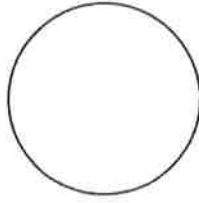
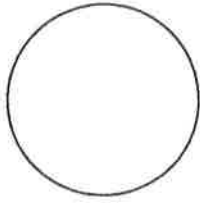
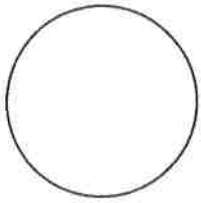
C) ¿Cuántas pelotas sobraron?

R= \_\_\_\_\_

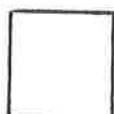
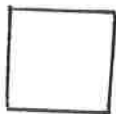
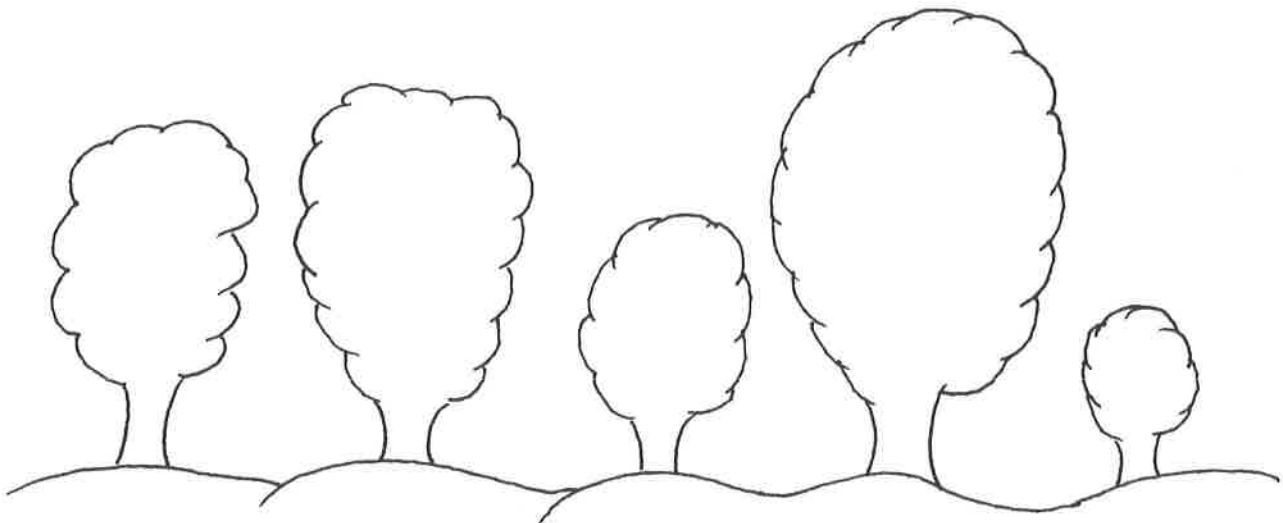
2.- Divide en tres partes iguales este rectángulo.



3.- Juana tiene 19 dulces y los reparte a Rosa, Luis, Pepe y Pedro. Dibuja en los círculos los dulces que le corresponden a cada uno y en otro los dulces que sobran.

**Rosa.****Luis.****Pepe.****Pedro.****Dulces.  
Sobrantes**

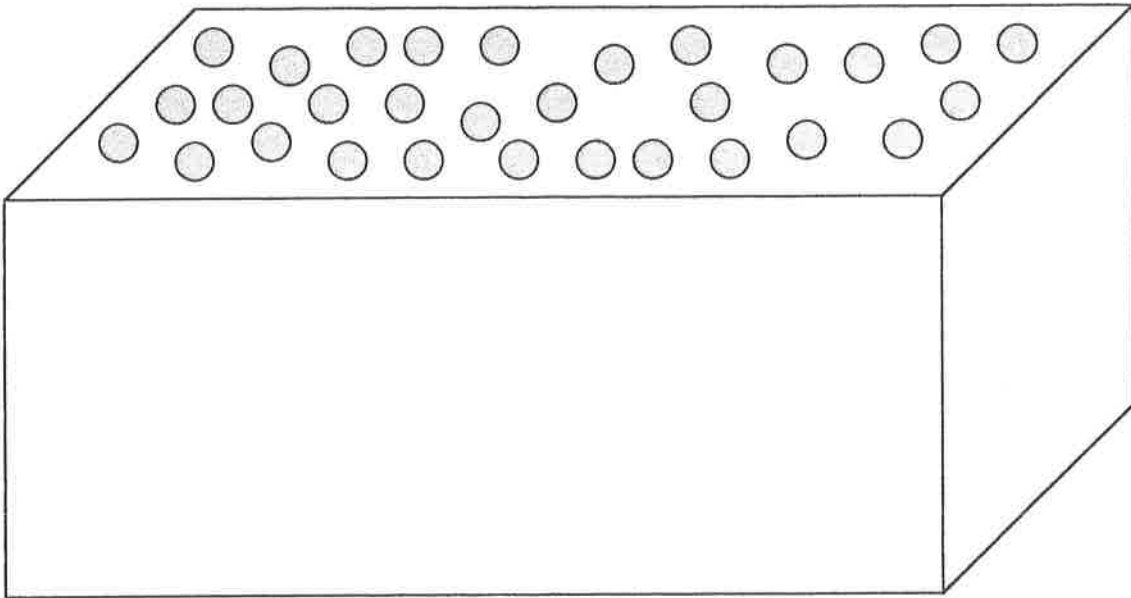
4.- Ordena de menor a mayor los arbolitos que a continuación aparecen colocando en el cuadrado correspondiente los números del 1 al 5.



5.- En un salón de clases hay 30 niños, si sólo la mitad de ellos salió al recreo, ¿Cuántos se quedaron en el salón?.

R= \_\_\_\_\_

6.- En esta caja hay 30 naranjas, sepáralas en montones cuidando que todos tengan la misma cantidad de naranjas.



## ANEXO 2.

### UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.

CUESTIONARIO DE EXPLORACION PARA ALUMNOS DE TERCERO A SEXTO GRADOS DE EDUCACION PRIMARIA.

**TESIS: LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO CONVENCIONAL DE LA DIVISIÓN EN LA ESCUELA PRIMARIA Y LAS DIFICULTADES QUE LOS ALUMNOS ENFRENTAN AL UTILIZARLO.**

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

GRADO Y GRUPO: \_\_\_\_\_ ESCUELA \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Lee con atención cada cuestionamiento y contesta lo que consideres correcto.

1.- ¿Para tí qué significa Dividir?

---

---

2.- ¿ Para qué sirve saber hacer una cuenta de dividir?

---

---

3.- Si a Valente le dio su papá treinta nuevos pesos para gastarlos en los recreos de cinco días de clases.

¿ Cuánto tendrá que gastar diariamente? \_\_\_\_\_

4.- ¿Con qué operación resolverías el problema anterior? \_\_\_\_\_

5.- Intenta resolver la siguiente operación:

$$8 \overline{) 675}$$

6.- Escribe sobre las flechas el nombre de cada una de las partes de la operación?

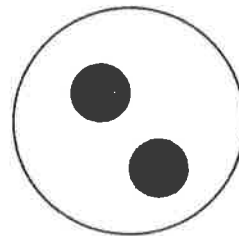
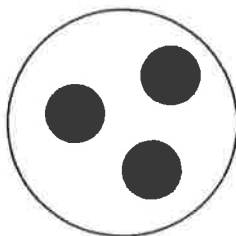
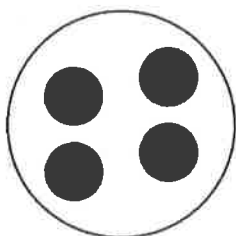
$$\begin{array}{r}
 13 \leftarrow \text{_____} \\
 \text{_____} \rightarrow 2 \overline{) 27} \\
 07 \leftarrow \text{_____} \\
 1 \leftarrow \text{_____}
 \end{array}$$

7.- Anota los resultados que se obtienen al resolver las siguientes operaciones.

$$\frac{20}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$18 \div 6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

8.- Tacha el conjunto que representa el resultado obtenido al repartir ocho canicas entre cuatro niños.



9.- Encierra las operaciones que representan una división.

$$6 \overline{) 94}$$

$$6 \div 3$$

$$\frac{8}{2}$$

$$9 \div 5$$

$$2 \overline{) 84}$$

$$\frac{6}{4}$$

10.- Si se quieren repartir dos mil ochocientos setenta y cinco nuevos pesos entre los sesenta y ocho socios de la Cooperativa Escolar "EMILIANO ZAPATA" ¿Qué cantidad le corresponde a cada socio? \_\_\_\_\_ Cuánto sobraría? \_\_\_\_\_

## ANEXO 3.

### UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.

#### CUESTIONARIO PARA PROFESORES DE EDUCACION PRIMARIA.

**TESIS: LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO CONVENCIONAL DE LA DIVISION EN LA ESCUELA PRIMARIA Y LAS DIFICULTADES QUE LOS ALUMNOS ENFRENTAN AL UTILIZARLO.**

1.- ¿ Qué entiendes por metodología?

---

---

2.- ¿ Qué entiendes por algoritmo?

---

---

3.- ¿Qué metodología empleas para introducir al alumno en la enseñanza del algoritmo de la división?.

---

---

4.- ¿Qué bases crees tú que el alumno debe tener para iniciar con las operaciones convencionales?

---

---

5.- ¿ Frecuentemente les planteas problemas a tus alumnos que impliquen el uso del algoritmo de la división?.

Si \_\_\_\_\_

no \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

6.- ¿ Consideras al algoritmo de la división algo fundamental en la enseñanza de las matemáticas?.

si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

7. - ¿Con qué frecuencia realizan cuentas de dividir los alumnos de tu grupo?

---

8.- ¿ En tu experiencia docente, has encontrado grupos de alumnos que ya han estudiado el algoritmo de la división y que pasado un tiempo no lo pueden aplicar?

Sí \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿ En qué proporción? \_\_\_\_\_

9.- ¿ En caso de detectar este problema, ¿Cómo lo resuelves?

---

---

10.- ¿ Tienes alguna sugerencia para la enseñanza de la división en la escuela primaria?

si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

---



# **BIBLIOGRAFIA.**

**BIBLIOGRAFIA.**

ABBAGNANO, Nicola.- Diccionario de Filosofía.- 1ª Edición.- 5ª y 6ª Reimpresión.- México 1987.- Fondo de Cultura Económica.

CARRAHER, Terezinha.-David Carraher y Analucía Sehliemann.-En la vida diez, en la escuela cero 1ª edición, México, Siglo veintiuno Editores, 1991.

GUILLEN DE REZZANO, Clotilde.-Didáctica Especial, 10ª Edición.- Buenos Aires, Argentina 1979.- Editorial Kaapelusz.

JAEGER Werner.- Paideia.- 2ª Edición. 7ª Reimpresión.- México 1985. - Fondo de Cultura Económica.

MORENO, Graciela.- y otros Diccionario de Pedagogía 1ª Edición.-México 1983.

MORFIN CHANG.-Laura, Publicista.-Educación Matemática.- Revista cuatrimestral.- Vol. 7 Núm. 2.- México 1995.-Grupo Editorial Iberoamérica.-S.A. de C.V.

NICHOLS, Eugene D.-Robert L. Swain.- Matemáticas para el maestro de enseñanza elemental.- 1ª Edición 2ª Reimpresión.- México 1981.- Editorial Continental S.A. de C.V.

PETERSON, John A.- Joseph Hashisaki.- Teoría de la Aritmética.- 1ª Edición.- 3ª Reimpresión.- México 1980.- Editorial Limusa.

PIAGET, Jean.- Seis Estudios de Psicología.- 1ª Edición.- Obras Maestras del Pensamiento Contemporáneo.-México 1985.- Origen/Planeta.

POLYA, G.- Cómo plantear y resolver problemas.- 1ª Edición 14ª Reimpresión.- México 1987.- Editorial Trillas.

- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.-. Guía didáctica.- Módulo pedagógico 1ª edición, México, 1987.
- \_\_\_\_\_ : Matemática -1ª Edición México 1976.-  
Bufete Editorial, S.A.
- \_\_\_\_\_ : Plan y Programas de estudio.Educación básica.-Primaria México,D.F. Fernández Editores, S.A. de C.V. 1993.
- STROBL, Walter.-Diccionario Rioduero Matemática.-1ª Edición México 1980.-  
Ediplesa.-Rioduero Editorial.
- SUAREZ DÍAZ, Reynaldo.- La Educación.- 1ª Edición 9ª Reimpresión.- México 1992.- Editorial Trillas.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.- Antología.-Desarrollo del niño y aprendizaje escolar.- 1ª. Edición, México, SEP, 1988.
- \_\_\_\_\_.- Antología. La matemática en la escuela I.- 1ª edición, México, SEP, 1988.
- \_\_\_\_\_.- Antología. La matemática en la escuela II.- 1ª edición, México, SEP, 1985.
- \_\_\_\_\_.-Antología.-La matemática en la escuela III.- 1ª edición México, SEP, 1988.
- \_\_\_\_\_.- Antología Teorías del aprendizaje.- 1ª edición, México, SEP, 1987.
- \_\_\_\_\_.- Contenidos de aprendizaje.- Concepto de número 1ª edición, México, SEP, 1983..

\_\_\_\_\_.- Contenidos de aprendizaje.- Concepto de número. 1ª edición, México, SEP, 1983.

WARREN, Howoard C.- Editor.- Diccionario de Psicología.- 1ª Edición.- 15ª Reimpresión.- México 1983.- Fondo de Cultura Económica.