



**Secretaría  
de Educación Pública**  
GOBIERNO DE COAHUILA



**GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA  
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA DE COAHUILA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD-05C**

**DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACIÓN**

Piedras Negras, Coahuila., 13 de julio de 2001

**C. PROFRA. OLGA LIDIA ROSILES CANTÚ**

Presente:

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

*“El algoritmo de la división en 4° de la escuela primaria”,*

opción Proyecto de Innovación en su modalidad de Intervención Pedagógica, a propuesta del asesor C. Profr. Hector Kanagusico Muñoz, manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

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

Atentamente

“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”

PROFR. MANUEL J. VILLALOBOS MALDONADO

Presidente de la Comisión de Titulación

de la Unidad UPN - 05C



S. E. P. C.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD PIEDRAS NEGRAS

MMA/ HVA-13-X-03

## **DEDICATORIAS**

**A Dios:**

**Te agradezco Señor que me has bendecido  
y gracias por darme la oportunidad  
de realizar este sueño**

**A mi Esposo**

**Dr. Carlos Puig López**

**Porque nadie mejor que Tú para compartir  
conmigo este triunfo, te quiero  
porque me apoyaste y alentaste en todo  
momento, no se que hubiera hecho  
sin ti a mi lado**

**A mis Padres:**

**Emilio (☩) y Juanita:**

**Les agradezco con todo mi corazón  
que me hayan regalado lo mejor de las herencias  
Mi carrera, nunca olvidaré que con amor  
y comprensión siempre me motivaron  
a la superación personal. Los amo y es por eso  
que les dedico este esfuerzo  
que es mínimo comparado  
a todo lo que han hecho por mi.**

**A mis hijas**

**Karla Patricia, Olga Lidia y Arantxa Verenize**

**Que con paciencia, jugaban en las canchas  
mientras yo estudiaba,  
gracias por haberme prestado su tiempo**

**A los Asesores de la UPN:**

**Por transmitir en mi todos sus consejos,  
sus esfuerzos, tiempo, paciencia y  
tolerancia**

**A toda mi familia:**

**A mis suegros que siempre creyeron en mi  
y me apoyaron con sus consejos y parabienes**

**A mi tía Carmen que es más que eso**

**A mi hermano Miguel Ángel por enseñarme a  
ver la vida en la forma en que tú siempre lo has  
hecho. Gracias también por hacer tuyos mis  
problemas.**

**A cada uno de mis hermanos que nos los  
mencionó uno por uno pero saben  
que los quiero mucho,  
a todos Ustedes**

## TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PORTADA	I
PORTADILLA	II
DICTAMEN	III
DEDICATORIAS	IV
TABLA DE CONTENIDOS	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
LA DIVISIÓN EN PRIMARIA	3
A. Temática a investigar	3
B. Justificación	6
C. Marco contextual	7
D. Objetivos de la investigación	10
CAPÍTULO II	12
LOS APOYOS TEÓRICO-CONCEPTUALES	12
A. El desarrollo mental del niño	12
1. Etapas o períodos de desarrollo	13
a. Periodo operatorio	13
2. Explicación piagetana de los objetos matemáticos	14
3. La tercera infancia y sus características	15
B. Generalidades del desarrollo de la inteligencia	16
1. Pensamiento simbólico y lenguaje	18
2. Interacción social del lenguaje	20
C. La enseñanza de las matemáticas y el pensamiento infantil	23
D. Las matemáticas como contenido de cuarto grado	28

1. El programa y su contexto	29
E. La realidad actual del proceso enseñanza-aprendizaje	34
1. Papel del educador	37
F. Enfoque estratégico	38
G. Hacia un nuevo paradigma	41
CAPÍTULO III	44
ESTRATEGIA EN MATEMÁTICAS	44
A. Propuesta metodológica	44
B. La motivación aplicada	46
1. ¿Cómo explicar la motivación?	46
2. La motivación y su dinamismo	48
C. Características de la programación de la propuesta	50
D. Modelo de estrategia aplicada	51
E. Desglose de actividades	61
1. La entrevista	61
2. Cuestionario para la entrevista	63
3. Volumí	64
4. El dibujo oculto: coloreando números	66
5. El laberinto divisorio	68
6. La perinola divisora	70
7. Una tarde en el mercado	72
8. Palabras numéricas	75
9. Numeogramas	75
10. Los números perdidos	76
11. Los números perdidos con calculadora	77
12. crucigrama aritmético	78
13. Oca mercantil	82
14. La ruleta de las posiciones	84
15. Llégame al número	86

## INTRODUCCIÓN

Críticas sobre el contenido y la didáctica de las matemáticas modernas. Por una parte, se critica la excesiva valoración académica y social de la asignatura y la nula valoración del esfuerzo realizado. Por otra, los aspectos relacionados con la didáctica de la matemáticas. Los programas oficiales dan una concepción formalista y desligada de los intereses de los alumnos. La metodología utilizada es otro de los factores criticados

En el momento de abordar el problema de la enseñanza de las matemáticas es conveniente considerar algunos aspectos de la panorámica general educativa que inciden profundamente en él. La crisis de valores de nuestra sociedad se refleja de forma especialmente aguda en el mundo de la enseñanza.

Se ha ido produciendo una grave erosión de los valores tradicionales que la escuela estaba encargada de transmitir, tales como el trabajo, el esfuerzo, la solidaridad, la curiosidad, la investigación, la disciplina, etc., que no han sido sustituidos por otros nuevos mínimamente válidos.

Además la estructura de la escuela no se ha adecuado a esta situación. El modelo cultural que se le encomienda ofrecer sigue siendo el mismo, pero cada vez está más alejado de las aspiraciones de los alumnos y de las que son socialmente consideradas. El estudio no sirve ni para encontrar trabajo ni para «triunfar en la vida» que es el principal aspecto valorador por la sociedad actual.

Sin embargo, el aprendizaje requiere un esfuerzo y la convicción de que aquello que se estudia es interesante y vale la pena. Las matemáticas, naturalmente, no escapan a esta problemática general. Incluso en muchos aspectos la reflejan muy acusadamente. Está claro que el aprendizaje de las matemáticas supone una dificultad especial para la mayoría de la población escolar de todos los niveles. Esta dificultad adicional tiene diversas causas: por una parte la excesiva valoración académica y social de la asignatura -el que sabe matemáticas es el listo- lo cual unido a la prácticamente nula valoración del esfuerzo, provoca un crecido número de alumnos que fracasan en su estudio.

Otro tipo de causas que inciden en este fracaso son las relacionadas con la didáctica de la asignatura. En primer lugar, los programas oficiales de matemáticas que dan primacía a una concepción formalista y desligada de los intereses de los alumnos.

Muchos alumnos ven las matemáticas como una materia totalmente extraña a ellos mismos. Eso puede deberse tanto a una falta de motivación frente a unos problemas que les parecen artificiales o inútiles, como a su hábito de trabajo en matemáticas, falto de iniciativa y de actitud creadora, pues cada vez más se ha tendido a prescindir de problemas interesantes para exigir sólo la resolución de ejercicios. Citando a Puig-Adam: «El estudio matemático de los fenómenos naturales comporta tres ases: primera de planteamiento, de esquematización en una palabra, de abstracción; la segunda es la fase resolutive de mecanismo lógico; la última es de interpretación». Demasiadas veces se ahorra al alumno la primera( y/o la tercera) de estas fases, privándola así de la parte más rica del proceso.

Es por eso que intento con mi trabajo presentar una estrategia que maneje lo antes mencionado partiendo de las experiencias previas del alumno y de su entorno social.

# CAPÍTULO I

## LA DIVISIÓN EN PRIMARIA

### A. Temática a investigar

La enseñanza de las matemáticas ha girado alrededor de una concepción en la cual, para resolver un problema, los niños aplican un modelo de resolución propuesto por el maestro o libros de texto. Desde esta concepción, los problemas no son situaciones en la cual se desarrolle un trabajo en búsqueda y construcción de soluciones, o en las que generan aprendizajes nuevos para los alumnos: son situaciones en las que se aplican un mecanismo ya conocido.

Un aprendizaje con significado y permanencia surge cuando el niño, para responder a una pregunta de su interés o resolver un problema motivante, tiene la necesidad de construir una solución.

Estos problemas pueden implicar desde saber cual de los compañeros gana el juego, hasta de informarse de cómo construir un juguete, buscar información adicional, encontrar la respuesta de un acertijo, buscar la estrategia para ganar sistemáticamente en un juego matemático.

Los problemas deben ser, sobre todo, situaciones que permiten desencadenar acciones, reflexiones, estrategias y discusiones que lleven a la solución buscada, y a la construcción de nuevos conocimientos, o al reforzamiento de los previamente adquiridos.

Existen dos tipos de problemas para el aprendizaje de las matemáticas.

Problemas en los cuales es necesario construir la solución o sea problemas para construir.

Problemas en los que hay que aplicar un modelo de resolución.

Todo el mundo está de acuerdo en que los niños «pasan el día jugando», en que el juego es la actividad más extendida entre los niños —algunos decimos que la más importante— de tal manera que se puede llegar a afirmar que la realidad, el mundo de los niños es una realidad de juego.

Desde la perspectiva de la psicología de la educación se nos indica que el niño aprende a partir de su actividad y que para que pueda ser capaz de construir su pensamiento tiene que apoyarse en sus propias experiencias y vivencias.

La consecuencia didáctica inmediata es que la enseñanza de la división debe partir de la realidad del que aprende y, desde esas situaciones, «llevarlo» a conocimientos más lejanos, más abstractos. Si aceptamos lo anterior, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe sustentarse sobre la base de la actividad y la experiencia de la realidad del que aprende y el papel del maestro será diseñar las experiencias de aprendizaje oportunas que acerquen al conocimiento, que provoquen el gusto y el placer por el saber y el conocer, que lo sistematicen y que ofrezcan la oportunidad de aplicarlo.

Desde esta perspectiva, el juego puede y debe constituirse en uno de los recursos didácticos más importantes, puesto que, a través de él, el niño está usando y, en consecuencia, desarrollando todas sus capacidades, tanto físicas como afectivas e intelectuales.

El carácter acumulativo y el sólido entramado lógico que definen la división hacen de ella una disciplina especialmente difícil para los alumnos, no porque lo sea intrínsecamente, sino porque su asimilación requiere una dedicación, no excesiva, pero sí continuada, exigiendo un esfuerzo que no admite pausas ni lagunas. Estos elementos, junto a la circunstancia relativamente frecuente del uso que el sistema educativo hace de la división como filtro selectivo, transforma esta disciplina en una materia especialmente antipática para el alumno.

La importancia de la división en la formación de la madurez intelectual del alumno constituye un elemento motivador de primer orden para el profesor en la búsqueda de caminos en la didáctica de la matemática que contribuyan a atenuar esa prevención apriorística que gran parte del alumnado tiene como un verdadero prejuicio en torno a la matemática.

Que la reforma basada en las «matemáticas modernas» ha resultado un fracaso es algo que cada vez se percibe con mayor claridad. Podrían analizarse, una vez más, las causas de dicho fracaso, pero nos parece un tema suficientemente tratado como para poder despacharlo con un brevísimo proyecto de innovación.

Es por ello que esta investigación busca vincular el juego educativo con la enseñanza de la división mediante el siguiente planteamiento central:

*¿Cómo el juego aritmético puede elevar la calidad de la relación maestro-contenido-alumno en la enseñanza de la división en el cuarto grado de educación primaria?*

## B. Justificación

El algoritmo de la división está dado tanto por los problemas que permite resolver, como por los procedimientos largos y no sistemáticos que el algoritmo sustituye. Sin embargo en la enseñanza escolar ambas fuentes del sentido de los algoritmos tienden a estar ausentes.

Los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes de los problemas, esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto producen, en el mejor de los casos, destreza en una técnica algorítmica vacía de significado: aprende a dividir con un procedimiento, pero no saben dividir.

Por otro lado, nunca se da un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales previamente a la enseñanza del algoritmo, de tal forma que el algoritmo no es para ellos una herramienta que evite esfuerzos, o ahorre tiempo.

Un algoritmo es una forma de resolver una operación pero la variedad de problemas que se resuelven con una operación puede ser muy grande. Aun cuando ya se identifican algunos problemas que se resuelven con cierta operación, reconocer que se resuelven con una operación, reconocer que otros se resuelven también con ella no es nada inmediato. Implica un proceso en el que, durante un tiempo, se ponen en juego nuevamente procesos hasta que más adelante se descubre que aquella operación los resuelve, cuando esto sucede, se ha enriquecido el significado.

Muchos países industrializados se plantean las siguientes preguntas: ¿Los jóvenes que salen de la escuela están preparados para el mundo laboral? ¿Cuáles son los trabajos a su alcance y qué preparación educativa necesitan? ¿Ofrecen los sistemas educativos actuales las habilidades requeridas por el mercado de trabajo? ¿Responde el mundo del trabajo a las

expectativas alimentadas en la escuela? Todas estas cuestiones son complejas y deben tenerse en cuenta al pensar en una modificación del sistema educativo.

El proyecto educativo de la escuela primaria debe incluir, además de las dimensiones referentes al mundo laboral, todas aquellas que definen una educación integral.

Debe atender a todos los factores que contribuyen al desarrollo y formación de sus alumnos, tanto individualmente, en sus capacidades personales, como colectivamente, en el aspecto socializador, como componentes de una comunidad determinada. Así, la escuela debe ser una escuela de formación de la persona, del ciudadano. La escuela tiene que ser formativa en cuanto que debe preocuparse de ofrecer ocasiones para el desarrollo de la personalidad en todas las direcciones (éticas, sociales, intelectuales, afectivas, creativas...).

Por otro lado debe ser una escuela que sitúe en el mundo, ayudando al alumno a adquirir una imagen cada vez más clara y profundizada de la realidad social y del mundo en que vive.

### **C. Marco contextual**

La escuela primaria "club de Leones" # 2 pertenece a la zona escolar 409, en Piedras Negras, Coahuila tiene un total de 273 alumnos, repartidos en grupos de 21 a 24 integrantes; son 19 grupos de primaria formal y cursos de inglés, mismos que son atendidos por 13 maestros, 1 director y 1 maestro de educación física. El edificio es grande y cuenta con áreas de juego, canchas deportivas y jardines.

Los padres de los alumnos son de clase baja y media, están conscientes de que la educación es el único medio que permitirá a sus hijos movilidad social; el nivel educativo de la

mayoría es de profesional, universitarios o egresados de otras instituciones; en cuanto a las madres, la gran mayoría de ellas trabaja.

También tenemos un número importante de hijos de maestros de la SEPC, lo que nos da un nivel educativo de los padres variado; los niños tienen mucha información obtenida de los medios masivos de comunicación o de las conversaciones con sus padres.

Se cuenta con el apoyo de la mayoría de los padres de familia en las actividades que los maestros proponen, se esfuerzan por que sus hijos presenten los materiales necesarios y se prestan a la comunicación con el profesorado.

En el caso específico de mi grupo de cuarto grado, están pendientes del avance de sus hijos y cooperan en todo, y aunque siempre hay algún apático o desatento, esto no influye en la buena comunicación con ellos.

Las relaciones entre maestros y director son excelentes, lo que propicia que el personal docente apoye y participe en las actividades propuestas por las diferentes comisiones o la dirección de zona. Cabe decir que el apoyo del director de la escuela en la función docente no es significativo, ya que se limita a permitir ciertas formas de trabajo.

De lo anterior podemos resumir que trabajamos en un medio muy exigente en cuestiones educativas y que nuestros niños poseen bastante información; además, los alumnos con problemas de conducta son pocos, y cada uno de ellos es atendido de inmediato.

Por lo anterior es importante ubicar geográficamente dónde se desempeña nuestro trabajo docente.

La escuela primaria está ubicada en una colonia de la periferia de Piedras Negras que tienen características urbanas, cuenta con todos los servicios básicos: agua, drenaje, gas,

teléfono y luz.

La escuela tiene una población promedio de 260 alumnos y cuenta con una infraestructura que permite realizar debidamente el proceso educativo.

Proponer nuevas formas para llevar a cabo nuestra labor docente, como es una propuesta metodológica basada en fundamentos psicopedagógicos congruentes con el desarrollo cognitivo de los alumnos de cuarto grado, nos proporcionó una grata y significativa experiencia, pues en varios aspectos obtuvimos resultados positivos que normaron nuestro conocimiento, a la vez que estructuramos conceptos fundamentales obtenidos por la práctica de las estrategias metodológicas planteadas.

Hemos observado cómo se entretienen los alumnos adquiriendo conocimientos mediante juegos propuestos en las estrategias; cómo, sin darse cuenta, adquieren habilidades para conceptualizar el aprendizaje, reflexionando sobre por qué y para qué aprenden, tratando a partir de esto de hacerlo cada vez mejor.

Esta forma de trabajo no pasó inadvertida para los padres de familia, ya que los cambios habidos en las actitudes y aptitudes de sus hijos los hicieron indagar sobre el nuevo enfoque educativo, del cual se informó oportunamente.

Opinaron que los tiempos cambian, que las enseñanzas no son las mismas, pero que confiaban en la responsabilidad con que se conducían los aprendizajes, pues veían aptitudes y actitudes favorables en sus hijos. Cabe mencionar que el nivel educativo de los padres de familia es mínimo, pues su nivel económico también es bajo; no obstante esto, tienen gran interés en la educación de sus hijos.

Su disposición de apoyo al proceso de aprendizaje de sus hijos, se manifestó respetando

los procesos evolutivos de los niños sin presionarlos con metodologías pasadas, así como en el apoyo económico para la elaboración de los materiales de las estrategias.

Si bien, se cuidó que en el desarrollo de las mismas se emplearan materiales económicos y de accesible adquisición, como también el uso de materiales de desecho.

## **D. Objetivos de la investigación**

El problema en estudio del presente proyecto de innovación está ubicado sobre la construcción de la división en los niños de cuatro grado de primaria, en el área de matemáticas, la cual busca la interacción del individuo con el medio para la formación de sus estructuras cognoscitivas, ya que por medio de esto podrá interpretar y comprender los problemas de su entorno y los que surjan al accionar sobre él mismo, al contar, ordenar, medir, clasificar, etc., organizándose según su nivel de desarrollo hasta cubrir y comprender las propiedades numéricas.

Por lo tanto, se le exige al maestro actualizarse y proponerse objetivos al iniciar cada año escolar de acuerdo a los intereses y necesidades de los alumnos en los conceptos matemáticos.

Con esta propuesta metodológica se pretende contribuir de alguna manera con los docentes en servicio, proporcionándoles herramientas de trabajo que deberán adecuar a las características específicas de sus alumnos.

Asimismo, se enfatiza la importancia de reflexionar sobre la realidad docente y lo imprescindible que es hacer una reconceptualización de los elementos que intervienen en el proceso educativo.

Se pretende que con la puesta en práctica de esta nueva forma de trabajar, los docentes formemos alumnos constructivos que piensen, critiquen y reflexionen sobre la realidad a fin de que actúen de manera responsable y activa en el interior de la comunidad de la que forman parte.

Por todo lo anteriormente expuesto, el presente trabajo lleva como objetivos generales:

- Conocer y aplicar los juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas con relación de la división.
- Investigar las formas como el niño logra la construcción del número.
- Propiciar estrategias didácticas para que el niño aplique el concepto de división en la vida cotidiana.
- Analizar las estrategias que creen curiosidad en el alumno para razonar los problemas de división en la cotidianidad
- Proporcionar al maestro de educación primaria juegos aritméticos que lo diviertan
- Apoyarlo en la elaboración de materiales didácticos similares a los que se presentan en este proyecto de innovación, para propiciar el desarrollo de las habilidades de cálculo numérico en el grupo escolar de cuarto grado.

## CAPÍTULO II

### LOS APOYOS TEÓRICO-CONCEPTUALES

#### A. El desarrollo mental del niño

En todas las explicaciones sobre el desarrollo humano subyace una determinada teoría a partir de la cual se identifican los aspectos que originan o determinan dicho desarrollo, así como los elementos que lo constituyen. De acuerdo con la perspectiva de la psicología o de la pedagogía se subrayan aquellos aspectos que pueden parecer más importantes.

Algunas de las teorías más conocidas son: La teoría psicoanalítica de Freud centrada en el aspecto sexual del desarrollo; la de Erickson, que además agrega los aspectos culturales que determinan el desarrollo de la personalidad; la de Vigostky que concede prioridades a la influencia social en el aprendizaje y el desarrollo y la de Piaget, en la cual afirma que “el niño construye su conocimiento precisamente a través de la acción transformadora”.<sup>1</sup>

En los estudios realizados por el gran investigador Jean Piaget, en la rama de la psicología, nos indica que el desarrollo del conocimiento se inicia en la dimensión biológica donde el organismo tiene ya ciertas estructuras preexistentes y que serán la base para irse adaptando al medio ambiente. Las conductas de las que se va apropiando están siempre sujetas a transformaciones continuas, al enfrentarse a nuevas situaciones que harán que el sujeto vaya cambiando sus estructuras anteriores por otras más evolucionadas.

---

<sup>1</sup> AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Ed. Kapeluz, Buenos Aires 1958. Pág. 76.

En cierto modo, el desarrollo mental es una progresiva equilibración, un continuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior; es como una construcción continua comparable al levantamiento de un edificio que a cada elemento que se le agrega se va haciendo más fuerte. En sus estudios sobre el desarrollo del conocimiento del niño, Piaget manifiesta que depende principalmente de las estructuras de la inteligencia y de los contenidos del conocimiento.

Se presenta a continuación un análisis sobre las etapas o periodos de desarrollo que fueron estudiadas desde los comportamientos más elementales en el recién nacido, hasta la adolescencia.

## 1. Etapas o períodos de desarrollo

Se inicia el desarrollo del niño desde la fecundación, cuando las células masculinas y femeninas se unen y dan origen a un nuevo ser.

En el desarrollo de la personalidad del niño hay un avance hacia la madurez y cada etapa se manifiesta como una consecuencia lógica de la etapa anterior. Esta evolución surge del cambio de diferentes etapas, en las que se manifiestan características y necesidades particulares de cada una de ellas.

A continuación se mencionan las etapas del desarrollo infantil:

### a. Período operatorio

La etapa de las operaciones intelectuales concretas inicia de la lógica y de los sentimientos morales y sociales de cooperación.

Las operaciones concretas forman la transición entre la acción y las estructuras lógicas

que implican una combinación y estructura de grupo coordinante de las dos formas posibles de reversibilidad. Aprende a socializarse con sus compañeros y participa en actividades grupales.

La etapa de las operaciones intelectuales abstractas de la formación de la personalidad y de la inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (adolescencia).

Aquí el sujeto se desprende de lo concreto y sitúa lo real en un conjunto de transformaciones posibles. Elabora hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones, sin hacer una comprobación concreta.

## 2. Explicación piagetana de los objetos matemáticos

Jean Piaget establece su epistemología genética sobre la base de que el conocimiento se constituye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos.

*Los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo eterno y externo a quien conoce, como que son producidos, contruidos, por el mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurre en su estructuras cognoscitivas<sup>2</sup>*

Para Piaget, y en esencia, para todos los constructivistas, el sujeto se acerca al objeto del conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales que le permiten ver el objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dicha estructura. La nueva información produce modificaciones acomodaciones en las estructuras intelectuales, de tal manera que cuando el sujeto se acerca nuevamente al objeto lo ve de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otra la información que ahora le es relevante sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo que hace sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre el objeto de una forma u otra. el propósito de todas

<sup>2</sup> MORENO, M. y Equipo del IMIPAE: La Pedagogía Operatoria, Laia, Barcelona, 1984. pág. 125.

las epistemologías ha sido el análisis de las relaciones entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, y la forma en que se genera el conocimiento mediante tal interacción. El modelo de enseñanza tradicional, soportada por el realismo matemático, que hemos descrito anteriormente, privilegia el objeto de conocimiento y concede un papel pasivo al sujeto. En la perspectiva constructivista, es la actividad del sujeto lo que resulta primordial: no hay objeto de enseñanza sino objeto de aprendizaje.

### **3. La tercera infancia y sus características**

Se distingue por el predominio de los intereses abstractos y de la actividad simbólica, el niño entra en una fase nueva y decisiva de su evolución mental.

A la actividad lúdica que predominaba en el período anterior y se caracterizaba por el deseo de la satisfacción inmediata va acompañar una actividad distinta, el trabajo que tiene ya por objeto fines más lejanos, ajenos a la actividad misma, que no es para el niño, sino un medio para la consecución de estos fines.

“Empieza el período de los intereses abstractos, y al final del mismo habrá adquirido la mentalidad del niño su completo desenvolvimiento.”<sup>3</sup>

Las imágenes sensibles van a ser sustituidas por símbolos (escritura, lectura, cálculo por medio de cifras, mapas, dibujos, etc.) y por abstracciones (nociones de causa, efecto, de valores positivos, etc.). De los hechos adquiridos el niño va a comenzar a inducir, mediante asociaciones más complejas, ideas cada vez más generales, y de éstas va a involucrarse en los hechos y a deducir de ellos consecuencias particulares.

---

<sup>3</sup> Enciclopedia práctica de la Pedagogía, Planeta, Barcelona, 1988, (vol. 1). Pág. 456.

En una palabra, va a estructurar con los elementos que posee, otras ideas más complejas y de una utilidad menos inmediata. Comenzará a ejercitar preferentemente sus funciones mentales de comprensión, juicio, razonamiento, análisis y generalización, es decir el aparato logístico del pensamiento. Algunos psicólogos como Claparede, les denomina, intereses “especiales” y subjetivos.

El comportamiento social, familiar y escolar del niño, está cada vez más dirigido hacia la integración a los valores humanos para propiciar una adaptación a su medio ambiente.

## **B. Generalidades del desarrollo de la inteligencia**

*No aconsejamos a los pedagogos que procedan de uno u otro modo, sino que les decimos: estudiad las leyes de los fenómenos que queréis dirigir y proceded de acuerdo con estas leyes y las circunstancias a las que queréis aplicarlas.<sup>4</sup>*

Al nacer el niño no tienen conocimiento de la existencia del mundo ni de sí mismo, en ese momento es una experiencia indiferenciada de presente, sin espacio, sin tiempo y sin objetos. Sus modelos innatos de conducta (chupar, asir, moverse) son condicionados; se ejercitan en el medio ambiente y los modifica o adapta a partir de estas primeras experiencias.

La adquisición de la capacidad de efectuar en su mente acciones motrices simples y de aplicarlas a su actividad en el medio significa un punto culminante en el desarrollo del pensamiento sensorio-motriz.

Mediante combinaciones mentales el niño inventa nuevas actividades, interioriza la acción.

El progreso realizado por la inteligencia durante los dos primeros años es enorme. Los

objetivos van adquiriendo existencia propia, los va reconociendo. La relación de los acontecimientos basado en el hecho de que una experiencia presupone otra; permite relacionar causas y efectos.

Sabe que al extender sus bracitos a la "imagen familiar" mamá, será tomado en brazos. Le atraen los objetos de color, con movimiento, que producen "sonido", y trata de cogerlos o encontrarlos si los escondemos.

Sus palabras son contadas, su expresión y comunicación con lo que lo rodea es corporal. Coge con fuerza lo que desea, rechaza con énfasis lo que le desagrada, se deja resbalar si quiere caminar y encoge las piernas si ya quiere que lo carguen. Se recuesta, se incorpora, todo él es movimiento.

Aparición y desarrollo del pensamiento simbólico: la representación preconceptual aproximadamente a la edad de un año y medio a los cinco años.

Todas las actividades desempeñadas por el niño han creado en su mente representaciones sensorio-motrices, existen dentro del modelo mental y pueden considerarse como símbolos del medio ambiente.

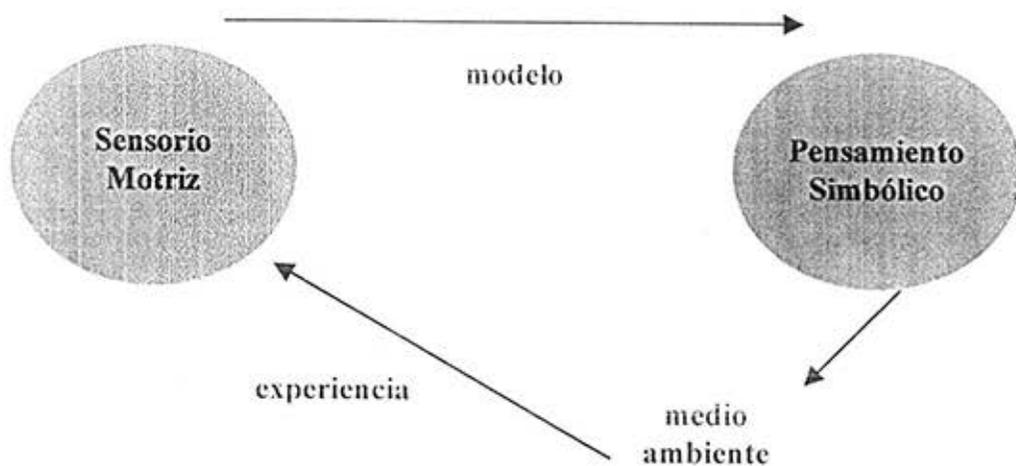
Para Piaget el aspecto más importante de la psicología reside en la comprensión de los mecanismos de la inteligencia. No es que Piaget no acepte que los aspectos emocionales y sociales sean relevantes, sino que para él la construcción del conocimiento ocupa el lugar más importante.

Estas experiencias las ha asimilado y las realiza como sujeto. Vemos que trata de dar de comer con la cuchara a su mamá o persona que lo alimenta, a un muñeco o animalito de juguete. Sabe para que sirve la cuchara, que es alimento y por donde se alimenta.

---

<sup>4</sup> GRAU, X.: «Una experiència d'aprenentatge operatori al Cicle Inicial», en Guix, nº 109, Barcelo-na, 1986.

Piaget considera la evocación presente de una actividad pasada como “una imitación diferida”. “Son las imitaciones diferidas las que producen imágenes mentales, y estas imágenes mentales son los símbolos que permiten un desarrollo posterior del pensamiento”.<sup>5</sup>



## 1. Pensamiento simbólico y lenguaje

En la edad en que el pensamiento simbólico aparece a partir del pensamiento sensorio-motriz, la utilización de lenguaje por parte del niño aumenta espectacularmente de acuerdo a su grado de maduración.

La experiencia sobre la didáctica de la división se centra en la etapa de las operaciones concretas de Piaget. Se describe el proceso lógico de la operación de dividir, para ello, la secuenciación de contenidos y el tratamiento dado a la adquisición del número natural es fundamental.

Piaget atribuye este hecho a la aparición de una función simbólica, considerando que las palabras son símbolos.

<sup>5</sup> PIAGET, J: «Seis estudios de Psicología» Ed. Seix Barral. Pág. 125.

Utiliza estos símbolos agrupando seres, animales u objetos. Así papá es toda imagen similar y también todo lo que utiliza; como el cinturón, llavero y hasta su automóvil reconoce. O bien lo de su mamá, hermanos. Perro, es todo animal con cuatro patas, ya sea gato, chivo, caballo, etc. Estas palabras representan grupos de entidades individuales, son palabras clase.

*Piaget califica de preconceptual la actividad simbólica del niño en esta edad y, en vista de ello, supone que los símbolos de que dispone para su manipulación mental, y que están expresados en lenguaje, tienen la propiedad de preconceptos. (un preconcepto es el intermedio entre el símbolo imaginado y el concepto propiamente dicho).<sup>6</sup>*

Y considera que hay un proceso recíproco en el que el uso del lenguaje por parte del niño sirve de ayuda al desarrollo de sus operaciones mentales y que en el desarrollo del pensamiento operacional, debido al funcionamiento de muchos factores, permite que el lenguaje sea usado en la actividad operacional.

El pensamiento preconceptual presenta características de yuxtaposición y sincretismo, se manifiestan en el modo en que el niño explica la conducta de las cosas (causa y efecto), en el modo en que expresa verbalmente sus pensamientos (estructura frase) y en el modo en que retrata su entendimiento (dibujos). Yuxtaponer es reunir las partes sin relacionarlas.

El pensamiento sincrético puede apreciarse cuando el niño relaciona cualquier tipo de cosas. Se menciona la "centración" y "representación estática" que es la incapacidad de manipular representaciones mentales con cierta flexibilidad, como la distribución del mismo número de elementos en diferente disposición, de manera que pudiera entender los cambios. Es decir, el espacio, concepto invisible e intangible, no tiene propiamente existencia. Para él, el espacio está incluido en la figura de las cosas, separación, continuidad, lo circundante.

<sup>6</sup> MILARET, G: «Las matemáticas, como se enseñan, como se aprenden». Ed. NARCEA - serie barquero. 158 p.

Ejemplo: ¿Dónde hay más canicas?.

Igualmente, el tiempo, como concepto invariable e intangible que tienen un relativo significado.

Sin embargo sabemos de niños de nuestro medio, de cuatro años, que en invierno no quieren levantarse porque aún “hay estrellas en el cielo” o ya quiere ir a la cama porque ya es “mucho oscuro” (de noche) o que ya fue muy “larga” la visita. O “el sol está arriba”, es “bueno comer”.

Representación articulada o intuitiva: Los comienzos del pensamiento operacional desde los cuatro a los ocho años.

Durante estos años, el pensamiento preconceptual, comienza a evidenciar ciertos cambios y aparece el pensamiento operacional, desapareciendo gradualmente las limitaciones del pensamiento preconceptual, para ser articulado, mostrando una intuición de estructura operacional.

## **2. Interacción social y lenguaje**

La participación social del niño, en aumento durante estos años, impulsa el desarrollo de sus procesos intelectuales.

El niño comienza a ver su relación con los demás como recíproca y no sólo en función de su “yo”. Los símbolos (del niño) empiezan a relacionarse entre sí, igual que las palabras se relacionan en los modelos de lenguaje y este comienza a operar como vehículo del pensamiento.

El hecho de compartir materiales y experiencias de juego, así como el de estar empeñados en tareas similares provocan en el niño una forma comunitaria de pensamiento.

Ejemplo:

Observando en un Jardín de Niños (4 niños y 1 niña, entre 4 y 5 años de edad)

Un niño llena la bolsa del delantal de la niña de arena.

¿Qué haces?

¡No vez! Juntamos combustible

¿Para qué?

Para nuestra nave espacial

¿Cuál?

Esa (Un tronco tirado en el suelo del patio de recreo).

¡Otro niño lleva en el hueco de sus manos más arena y se le escapa entre los dedos y le gritan ¡corre, se agota el combustible!

Dos niños más montados en el tronco, uno sostiene un pedazo de tubo insertado en un hueco de éste; preguntamos:

¿Tú qué haces?

Yo dirijo la nave. Al mismo tiempo dice con voz de mando, traigan más, más combustible o perderemos fuerza y o llegaremos a la luna.

Los niños corren con la arena, la depositan en un hueco mayor, se montan en el tronco incluyendo la niña que con el peso de arena en el delantal se había retrasado.

El que dirige la nave, "acciona la palanca", inclina el tubo al máximo sin que salga del hueco. Todos emiten al unísono un sonido de RRRRRRRR, gritan, aplauden.

Uno de ellos dice: Ahora si exploraremos la luna y los cinco astronautas se alejan en su nave espacial. ¿Creada en su imaginación? Su lenguaje fue muy real y coherente.

Aparición del pensamiento operacional: Operaciones concretas: de los siete a los doce años.

Naturaleza de las operaciones concretas:

Operación mental es la manera en que la mente organiza las representaciones, es decir, el sistema en virtud del cual una representación se relaciona con otra; lo más significativo de este concepto es que son un conjunto de acciones relacionadas que forman un todo integrado.

En las operaciones concretas se observa que el niño liga sus pensamientos a la tarea en cuestión y sus acciones mentales están dominadas por la realidad que tienen delante.

Las operaciones mentales no tienen una sola propiedad sino un conjunto de propiedades cada una de las cuales depende de las demás y que aparecen a partir de la interiorización de acciones físicas.

Propiedades de las operaciones:

Durante el periodo operacional va a aparecer una propiedad muy importante en que se apoyan las operaciones mentales y que se conoce con el nombre de "reversibilidad".

Entendiéndose por ésta la capacidad intelectual para construir hipótesis y luego desecharlas para volver al punto de partida, es decir recorrer un camino y luego volver por él sin modificar las nociones empleadas.

Como dato curioso el maestro lo maneja continuamente sin darse cuenta; ejemplos de ellos los tenemos cuando el maestro pide al alumno después de haber estudiado el valor posicional de nuestro sistema de numeración que dada una notación desarrollada escriba el número que representa. Otro ejemplo, lo encontramos cuando pedimos al alumno que conocido el perímetro de una figura encuentre la medida de sus lados.

El niño va a adquirir la comprensión de que ciertos aspectos de una situación cambiante son invariables a pesar de tales cambios; a esto Piaget le denomina “conservación”

Un ejemplo claro de esta propiedad lo advertimos cuando se le presenta al niño el problema de la misma cantidad de agua representada en objetos de formas diferentes.

Podemos apreciar que la conservación y la reversibilidad están íntimamente relacionadas, ya que sólo se concibe la conservación como resultante de la reversibilidad.

Así podemos ver que a partir de las diferentes edades aparecen conservaciones como:

- ❖ La de cantidad entre 6 y 8 años
- ❖ La de peso entre los 9 y 10 años
- ❖ La de volumen entre los 11 y 12 años

### **C. La enseñanza de las matemáticas y el pensamiento infantil**

“Era preciso tener conciencia de la época., tener un objeto en la vida, actuar de alguna manera en un mundo que se transformaba”.<sup>7</sup> Consideraríamos que este trabajo ha cumplido su objetivo, si puede servir para ordenar (organizar) mejor el campo tan complejo de la didáctica o si estimula a nuestros compañeros o experimentar lo que aquí exponemos o bien obtuvieran algunas ideas nuevas para su trabajo.

La didáctica es una ciencia auxiliar de la pedagogía, en la que ésta delega, para su realización más específica, tareas educativas. Es decir cómo conducir al alumno a la adquisición de los conocimientos (operaciones). Este es el problema que el maestro debe resolver, mediante el conocimiento del desarrollo psicológico del niño y sus procesos de aprendizaje, considerando las esferas: afectiva, volitiva y cognoscitiva.

<sup>7</sup> MILLER, Don. *Calculator. explorations and problems*. Nueva York, EU, Cuisenaire Company of America inc., 1979. 109 p.

En casi todos los programas escolares los objetivos de la didáctica se expresan como nociones a adquirir. Son las "materias" "áreas" que el alumno debe aprender, que debe "asimilar" o "conocer"

¿Qué significa todo lo mencionado? Repetir lo "entendido", reconocer lo "conocido", representar lo "imaginado".

En el campo del pensamiento matemático, el problema es el mismo. ¿Qué significa tener la noción de área o superficie? ¿Cuándo puede decirse que la ha adquirido?.

A veces los maestros, consideramos que la adquisición se realizó porque los alumnos son capaces de resolver los problemas que abarcan las nociones y las mecanizaciones que se requieren. Sin embargo, cuánta decepción, ante el fracaso mayoritario o total del grupo, ante un problema presentado en forma no habitual y que nos manifiesta que los alumnos no "asimilaron la noción" y que solamente utilizaban un mecanismo artificioso.

Esto nos indica que las "áreas" (nociones, conocimientos) en algún momento exteriores "fuera" del niño, deben interiorizarse y convertirse en elementos de su pensamiento (del mismo).

Por eso didácticamente, primero hay que precisar el resultado que se desea obtener y de inmediato cómo lograrlo, es decir, cuál va a ser el camino, cómo lograrlo y fundamentado en qué.

También corresponde al maestro considerar o estudiar las condiciones más favorables para estos procesos formativos, encontrándonos como muy variados problemas psicológicos que plantean: el interés, atención, organización y actividad escolar. De todo esto deriva la necesidad de conocer al niño, para tener en consideración las condiciones óptimas para la

enseñanza.

La didáctica científica tiene por finalidad “deducir” del conocimiento psicológico los procesos de formación intelectual, las técnicas metodológicas más aptas para producirlos de acuerdo a su entorno social.

La experiencia diaria de la enseñanza escolar, nos ha demostrado que no basta presentar imágenes a una clase, explicar y tratar de concentrar la atención del escolar, en sus detalles, para provocar impresiones que posteriormente proporcionen las nociones y operaciones deseadas.

También hemos comprobado que obtenemos mejores resultados, cuando de alguna manera propiciamos la actividad de los alumnos, ya sea trazado, recortando, transformando, comparando, manipulando, etc.

Todas estas actividades implican más que simples impresiones, y nos confirman una vez más que los elementos del pensamiento, no son imágenes estáticas, copias de modelos exteriores, sino esquemas de actividades en cuya elaboración el sujeto toma parte activa e importante.

*Lo que es para el pensamiento aritmético, lo es para el geométrico: las investigaciones de Piaget sobre la representación del espacio en el niño han confirmado el papel primordial de la acción en el campo del pensamiento y cuando falta ésta, la intuición se debilita.*<sup>8</sup>

*Desde las relaciones elementales de orden (alineación de objetos en ambos sentidos, de envolturas, proyección, reconstrucción, perspectivas, escalas, cuerpos geométricos a partir de superficies), se fundan en acciones: de colocar, ordenar, congregar, espaciar, cambiar de punto de*

---

<sup>8</sup> Aragón B., Misael. *El amable mundo de las matemáticas*. México, Patria, 1989.

vista, reducir, aumentar.<sup>9</sup>

En el momento en que el niño adquiere una operación, ejemplo: Cuando efectúa la transformación o desarrollo de una superficie en cuerpo geométrico o volumen, ésta se ha interiorizado, puede reproducir su imagen y posteriormente puede manejar símbolos y representaciones, encontrar el volumen e inversamente percibir la superficie desarrollada.

Se han seguido varios pasos y se ha llegado al último que es la abstracción. Así queda confirmado;

*Que la operación constituye el elemento activo del pensamiento, ya que éste en sus niveles superiores, es constituido por un sistema de operaciones lógicas, físicas (espaciotemporales) y numéricas. Así mismo interviene en los progresos esenciales de la inteligencia.<sup>10</sup>*

Podemos ejemplificarlo un poco. La imagen en el cine es movimiento, decenas de ella en un segundo, similares entre sí, pero diferentes, nos dan la sensación de acción y manipulando o accionado en reversa llegamos a la imagen inicial.

La imagen visual, no transmite la percepción, sino el conjunto de movimientos, acciones que la acompañan y que conocemos como "actividad perceptiva".

Lo antes mencionado lo comprobamos en el dibujo infantil. En un principio el niño presenta la figura humana, animales, etc. rígidos; según avanza su edad y con ello su percepción y desarrollo intelectual, sus dibujos adquieren movimiento y aún los objetos inanimados, cuando quiere indicar que se están desplazando dibuja una serie de líneas, ejem. Una pelota, un avión, un corredor, etc.

<sup>9</sup> Vives, P. *Juegos de ingenio*. México, Ediciones Roca, S. A., 1985.

<sup>10</sup> MARTÍNEZ, Jorge et al. *Manual de didáctica de las matemáticas*. México, UNAM, ANUIES, 1972. 154 P.

Los dibujos se precisan, comienza a respetar las dimensiones, espacios y proporciones.

De aquí que se comprenda también que la imagen mental es una reproducción interiorizada de los “movimientos de exploración perceptiva”.

“Así, la imagen y la operación, aunque cumplen funciones diferentes en el mecanismo del pensamiento, tienen en común su origen en la actividad sensoriomotriz, lo que da unidad a la concepción del pensamiento y su desarrollo”.

La experiencia escolar enseña que por razones diferentes, no todos los niños son capaces de interiorizar las operaciones por los mismos procedimientos. Y cuando falta la imitación interior no hay adquisición. Esto nos plantea un problema didáctico: debemos hallar formas de realizar operaciones más fáciles, comprensibles e interesantes a través de vivencias, acciones, investigaciones y experiencias, para encontrar la solución más viable.

Antes de iniciar el problema en la realización práctica (acción), el maestro debe buscar que operaciones están en la base o anteceden a las nociones que se propone adquieran sus alumnos.

A nosotros nos enseñaron, que ángulo es el espacio o abertura comprendida entre dos líneas rectas que se unen en un punto llamado vértice. A partir de esta definición trazamos muchos ángulos, los medimos y clasificamos. Hoy el maestro debe imaginar la operación (acción) que define esta noción. Estar seguros que los alumnos han comprendido o interiorizado lo que es un círculo, circunferencia, radio y notación. Guiara los niños, para efectuar la acción y concluyan o se den cuenta, que un ángulo es: una notación parcial de un radio sobre su origen y ésta puede ser mínima, máxima o completa, es decir el radio vuelve a su lugar de partida.

La Psicología de Piaget nos dice: "todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de reacciones anteriores y más primitivas".<sup>11</sup>

En el desarrollo del pensamiento infantil, podemos observar cómo las operaciones se diferencian poco a poco, a partir de esquemas elementales, que van adquiriendo complejidad y movimiento hasta llegar a constituir las funciones mentales superiores.

## **D. Las matemáticas como contenido de cuarto grado**

Antes de emprender cualquier estrategia para abordar contenidos matemáticas, debemos considerar el desarrollo cognitivo de los niños y los conocimientos que tengan sobre el tema.

Los de cuarto grado se encuentran en un momento de transición entre el periodo preoperatorio y operatorio, dominan tareas lógicas simples que incluyen: conservación reversibilidad y ordenamiento; el concepto de tiempo está en proceso de construcción.

En este periodo el niño tienen necesidad de manipular objetos para apropiarse del conocimiento, o presenciar representaciones de la vida cotidiana para entender su entorno; otra característica de este momento es que aún no se desprende de su egocentrismo, es decir, él es el centro del mundo y todo gira a su alrededor.

El pequeño de siete años no puede pensar a partir de las acciones, salvo que sean cotidianas y realizadas frecuentemente. En cuanto a la ubicación espacial, reconoce la existencia de otros seres en su entorno.

Se centra en un solo aspecto de un objetivo o situación al mismo tiempo, sin tomar en cuenta lo expresivo del objetivo.

---

<sup>11</sup> INTERDUC-SCHROEDEL- «El mundo número». Ed. Narcea - Serie Barquero. 187 p.

Tiende a no relacionar un hecho con otro cuando se enfrenta con una secuencia de hechos que no le son familiares. En una cadena de sucesos recuerda el primero y el último, no el intermedio.

No puede anticipar el resultado de las acciones que emprende, ni comprende que al recorrer una distancia con pasos largos, éstos serán menos; si da pasos cortos, éstos serán más, pero es la misma distancia.

Se habla mucho de la necesidad que tienen el niño de manipular objetos, pero por si sola esta acción no va a lograr que construya conocimientos; será por medio del cuestionamiento reflexivo sobre sus acciones lo que favorecerá la

## **1. El programa y su contexto**

Las matemáticas son producto de experiencias concretas y de constantes abstracciones del hombre, él que a través del tiempo se ha visto en la necesidad de hallar solución a una gran diversidad de problemas.

El programa actual de esta asignatura para cuarto grado de primaria está integrado por 6 ejes temáticos:

- ✿ Los números, sus relaciones y sus operaciones
- ✿ Geometría
- ✿ Medición
- ✿ Proceso de cambio
- ✿ Tratamiento de la información
- ✿ Predicción y azar

Muy frecuentemente cuando los docentes enseñamos matemáticas priorizamos los números, sus relaciones y sus operaciones, resultándoles de importancia a los demás campos que las integran. En realidad es muy importante que se aborden todos, pues así contribuiremos al desarrollo integral del niño; asimismo, es conveniente que no se impartan de manera aislada, sino interrelacionada.

En las estrategias que elaboramos para la presente propuesta metodológica son considerados los siguientes contenidos. En cuanto a los números, sus relaciones y sus operaciones, se aborda la comparación de fracciones manteniendo constante el numerador o el denominador, y el algoritmo de la suma con cinco cifras. Las estrategias se llaman La perinola y El boliche, respectivamente.

En lo que se refiere a medición, la estrategia tiene por nombre El kilomaratón y el contenido de clasificación de cuerpos geométricos, con los criterios: forma de las caras y número de vértices de aristas y la estrategia se llama Prismaginación. En el eje de procesos de cambio, se abordan problemas sencillos que introducen al alumno a la elaboración de tablas de variación proporcional, y la estrategia lleva por nombre el tendajón. En el eje de tratamiento de la información se trabaja el contenido, análisis e interpretación de la información, el cual se deriva de una pequeña encuesta, y la estrategia se llama Una tarde en el mercado. Por último, en cuanto al eje temático de predicción y azar, la estrategia que se diseñó lleva por nombre Parinón, la cual consiste en la realización de juegos y experimentos cuyos resultados dependen del azar.

Uno de los ejes temáticos que presenta mayor dificultad a los alumnos es el de medición, que comprende longitudes, áreas y volúmenes, así como capacidad, peso y tiempo;

muchos docentes abordamos lo referente a longitudes de una manera superficial y arbitraria, porque, por ejemplo, les proporcionamos a los alumnos el metro y les mandamos medir la cancha o el patio de la escuela, olvidándonos por completo del propósito fundamental de este tipo de actividades: llevar a cabo diversas mediciones de objetos pequeños; que antes que nada los niños empleen sus medidas convencionales, por ejemplo van a medir su libro de matemáticas, cuántas cuatas creen que tiene de ancho, cuántas de largo, anoten sus cálculos y luego midan con el sistema métrico para que sepan qué tanto se equivocaron. Claro, para lo anterior primero tienen que ponerse de acuerdo en cuanto a la elección del instrumento con el que harán sus mediciones, anteponiendo éste al objeto de medir; pero recordemos que se deberá iniciar con la medición de objetos pequeños.

Después se hará la propuesta de construir instrumentos convencionales, como el metro, utilizando papel y pintando cada decímetro con diferente color, para que los niños vayan comprendiendo que en un metro caben 10 segmentos de 10 centímetros. Finalmente, se les indicará que estimen las dimensiones de lugares amplios, los midan a continuación y verifiquen por cuánto fallaron.

Muchas veces los maestros olvidamos que el niño posee sus propios medios de medición, no convencionales, como: cuartas, pasos, dedos, pies, etcétera, con los que está muy familiarizado, experiencia que desaprovechamos con dicho olvido.

Debemos explorar al máximo todas las capacidades del alumno, a partir de sus experiencias y conocimientos, para abordar actividades que propicien y enriquezcan la construcción de nuevos conocimientos; frecuentemente queremos que el niño aprenda a medir en unos cuantos minutos, olvidando la complejidad que esto encierra y la capacidad de

comprensión que tienen los alumnos de este grado.

Cuando abordamos estos contenidos en áreas y volúmenes dibujamos las figuras que queremos en el pizarrón, les explicamos las fórmulas y les decimos “tienen que aprendérselas porque si no, no van a poder”; los obligamos a memorizar las fórmulas y a utilizar procedimientos mecánicos, sin plantearles situaciones en las que ellos busquen la manera de cómo poder llegar a un resultado siguiendo diversos procedimientos; hacemos que apliquen las fórmulas aunque desconozcan el porqué de su uso.

Por lo que corresponde a medidas de capacidad, peso, tiempo, también solemos restarles importancia tocando el tema muy a la ligera, cuando por el contrario debiéramos enseñarlo con profundidad, ya que los niños en su vida diaria están en constante relación con estas magnitudes.

Por lo expuesto, es indispensable que conozcamos el aspecto psicológico de los niños con los que estamos trabajando.

Según la teoría psicogenética de Jean Piaget, en el periodo de las operaciones concretas, que abarca de los 7 a los 11 años aproximadamente, son superadas en gran medida las deficiencias del periodo preoperacional, y es en esta etapa cuando los niños adquieren el concepto de conservación, a lo que Piaget denomina invariancia; es decir, si planteamos un problema acerca de la cantidad de agua en vasos de diferente tamaño, ellos ya serán capaces de comprender que las cantidades no cambian tan sólo por que cambia la forma; es entonces cuando también adquieren el concepto de reversibilidad.

Las actividades cognoscitivas de la etapa de las operaciones concretas hacen que el pensamiento de los niños sea mucho más sólido y flexible; ya son capaces de realizar procesos

Para que los maestros podamos darnos cuenta de los logros obtenidos por nuestros alumnos es necesario una permanente evaluación formativa, que nos permita reconstruir nuestra práctica en función de las necesidades específicas del grupo, involucrando tanto a los alumnos como a los padres de familia y dándoles a conocer el avance o el retroceso de sus hijos al tiempo que les solicitemos su apoyo.

### **E. La realidad actual del proceso enseñanza-aprendizaje**

Una de las tendencias más acusadas en el hombre es la de tener a una constante superación. Pero esta tendencia suele ser más fuerte cuando el hombre se siente insatisfecho, necesitado. Esta insatisfacción y necesidad le sirven de acicate para lograr metas más altas.

Con relación a la escuela actual, no podemos estar satisfechos. La critican los padre, los alumnos, los docentes, que son los primeros en soportar las consecuencias. La critica la sociedad entera.

La escuela actual no satisface, no nos ofrece los frutos apetecidos, en la enseñanza de la división tenemos que aprender a jugar con los números.

Toda educación se fundamenta en la concepción que se tenga del hombre. A partir de su propia cotidianeidad y de los aprendizajes significativos que trae consigo de los otros grados de escolaridad.

Hoy no se puede mantener la concepción platónica que se aceptó durante muchos siglos, considerando al hombre como un compuesto de animalidad y racionalidad. Al hombre debemos considerarlo "como un ser biopsíquico inmerso en un medio ambiente en el que

actúa".<sup>12</sup>

Respondiendo a este concepto de hombre, se debe educar en sentido integral, favoreciendo la reflexión, creatividad, sociabilidad, preparando al hombre para que pueda asumir responsabilidades.

La escuela no responde a su misión si se convierte en reproductora de lo ya descubierto. Los objetivos de la escuela que anhelamos deben ser más ambiciosos, más amplios. Los sintetizo en estas ideas:

- ✓ Conocer al alumno para poder educarlo,
- ✓ desarrollar todas sus aptitudes,
- ✓ enseñarle a pensar,
- ✓ favorecer la adquisición de actitudes y valores que den un sentido a la vida.

La escuela que deseamos debe superar:

- ✓ El intelectualismo barato,
- ✓ la presión como sistema,
- ✓ la simple reproducción (escuela repetitiva),
- ✓ la imposición,
- ✓ la disciplina severa.

Debe dar paso a la escuela:

- ✓ Activa,
- ✓ cultivadora de actitudes y valores,
- ✓ motivadora.

Para conseguir estos logros se requiere por parte de los maestros:

---

<sup>12</sup> VALERO, J.M. Educación Personalizada. Edic. Paulinas, 1976. 145 p.

- ✓ Un cambio de mentalidad,
- ✓ adaptación a un estilo nuevo,
- ✓ espíritu de crítica,
- ✓ acercamiento al alumno

La gran conquista de la escuela debe consistir en sustituir paulatinamente:

- La presión por la motivación,
- la actitud de escucha por la actitud activa del alumno.

Se debe orillar la escuela discursiva, expositiva, dogmática, para optar por la escuela activa, creativa. Una escuela donde haya acogida, actitud de escucha, que permita al alumno un desarrollo autónomo, el ejercicio de su propia libertad.

Hay sistemas que nos están demostrando su ineficacia y más aún, que resultan improcedentes, pues se consiguen con ellos los efectos contrarios a los apetecidos.

Antes, los castigos físicos eran moneda corriente y las represalias de los alumnos eran bien duras. Hoy, tal vez, se acuse a la escuela de una tolerancia excesiva, pero creo que los malos tratos no servían para educar, más bien embrutecían.

Tenemos que reconocer que métodos que sirvieron en otros tiempos, no sirven para los actuales.

Todo ha evolucionado. No se puede roturar la tierra con un arado romano.

Hay maquinaria más perfecta, más rentable.

Los sistemas que rechaza la escuela del futuro son:

- Los correctivos,
- los expositivos,

- repetitivos o recitados,
- los exámenes,
- los dictados a la antigua,
- considerar al alumno como objeto con obligaciones y sin derechos.

Los maestros que no acepten este cambio corren, a mayor o menor plazo, el riesgo de verse: rechazados y desbordados.

## **1. Papel del educador**

Consiste principalmente, en utilizar al máximo no sólo las variadas condiciones creadas por la sociedad en donde el niño vive, sino también en formar las posibilidades de éste, para su desarrollo multifacético en cada período.

Conociendo las posibilidades del niño cada día de su vida y apoyándose en ellas, el maestro crea las condiciones para ejercitarlo diariamente en buenas obras y procederés positivos.

En este proceso se forman nuevas asociaciones, se consolidan los conocimientos transformándose en sistemas cada vez más complejos, económicos y sólidos; se forman los más elevados sentimientos humanos, la voluntad racional, las capacidades y los rasgos del carácter más variados.

Por eso es tan importante conocer el grado de desarrollo alcanzado en cada una de las etapas, para no ver frenado o limitado el proceso educativo.

Al conocer el grado de preparación del pequeño, su fuerza, resistencia, excitabilidad o equilibrio del sistema nervioso, el volumen, el nivel de conocimientos y habilidades que ha asimilado, el educador selecciona y dosifica cuidadosamente el grado de dificultad de la nueva

tarea.

## F. Enfoque estratégico

Al mismo tiempo que adquirimos un progresivo conocimiento de las habilidades que se desarrollan resolviendo problemas matemáticos, hemos de velar para que su construcción se efectúe en entornos de aprendizaje consistentes (De Corte, 1993). Estos entornos han de tener la finalidad de potenciar una verdadera toma de decisiones por parte del alumno, que le suponga una aplicación idónea de sus conocimientos en diferentes ámbitos bajo condiciones diversas. Para este uso estratégico (Monereo y otros, 1994), consideramos como aspecto central la conciencia tanto de los apriorismos sobre el propio conocimiento matemático («No acabo de entender lo que es un arco general»; «Estudiar la división me resulta fácil»), como del alcance de las propias decisiones que se tomen al respecto («Debo preguntar al profesor sobre los divisores generales»; «He de estudiar otras materias que son más difíciles para mí»).

Ser consciente supondrá, al menos, tener la posibilidad de cambiar, si esto se cree necesario; y esto se puede creer necesario en la medida que se tenga la posibilidad de conocer, a veces paulatinamente, otros enfoques más perfectos y eficaces.

Pensamos que las matemáticas, como una de las áreas más jerarquizado y desnaturalizada del currículo que es, está ávida de incorporar en su desarrollo y en su propia concepción un cierto enfoque estratégico controlado, también, desde el propio aprendizaje. Por todo esto, además de conocer cuáles son las diferentes habilidades matemáticas que debemos favorecer (temática que hemos tratado hasta el momento), hemos de saber cómo hacerlo.

Una manera de intentarlo puede ser la de aproximarnos, primero, a las características y

condiciones de los contenidos matemáticos que transmiten las habilidades y, segundo, a la manera de enseñarlos y evaluarlos. Sintéticamente, un uso estratégico de los procedimientos matemáticos supone, repreniendo el enunciado inicial, el seguimiento de las soluciones y (según la edad del alumno), en contraposición a la solución, que por su propia naturaleza azarosa puede llegar a no llevarse a cabo nunca con éxito.

Respecto de la resolución, podemos considerarla: o bien, como una salida fácil mediante la que detectamos que el alumno no debe conocer (porque no las utiliza) las soluciones ya apuntadas, o bien, como una respuesta ingeniosa que completa alguno de los aspectos que el profesor no acaba de dejar claro en el enunciado (¿son regulares los recipientes de medida del vino?) y sobre los que el alumno toma partido.

En todo caso, ha de existir un ingrediente reflexivo que lleve al alumno a valorar y, sobre todo, relacionar de la manera más efectiva posible sus propias habilidades con el objetivo que le propone el profesor.

Para que haya la posibilidad de reflexión no son igualmente válidas todas las propuestas matemáticas; los contenidos matemáticos se han de desarrollar preferentemente en entornos de aprendizaje que como mínimo:

- Planteen las propuestas como verdaderas situaciones problemáticas en las que el alumno tenga que delimitar las partes relevantes y valorar inicialmente su alcance aproximado.
- Propongan una suficiente optatividad en la elección de procesos de resolución e incluso respuestas, características propias de problemas divergentes y soluciones heurísticas.

- Sitúen al alumno en un contexto que le sea doblemente significativo: es decir, que el contenido, por una parte, pueda relacionarlo con sus conocimientos ya adquiridos y, por otra, tenga una relevancia social, directa o indirecta, considerable.
- Por último, que trate el contenido desde diferentes perspectivas y en actividades preferentemente globalizantes que facilite la transferencia de los significados.

Aunque los puntos anteriores se pueden considerar orientaciones para la enseñanza, queremos ahondar en dos aspectos que vendrían a completar globalmente la función de las estrategias en la relación entre profesor-alumnos- contenido y actividades de aprendizaje

En primer lugar, los alumnos deberían tener la posibilidad de justificar sus propias resoluciones, acto que, por el hecho de verbalizarse, les aportaría un mayor nivel de autoconciencia de sus acciones; esta actividad se podría llevar a cabo en situación de pequeño grupo, aprovechando las aportaciones de los propios compañeros sobre el mismo tema.

La figura del profesor la reservamos, aunque no de manera exclusiva, en vistas a una doble acción complementaria en la resolución de problemas.

Por una parte, pensamos que los alumnos tienen que aprovecharse de la observación de resoluciones expertas efectuadas en voz alta con toda clase de explicaciones sobre las decisiones que se toman y sobre las rectificaciones que pudieran surgir.

Por otra parte, pero no desligada de la anterior, consideramos que las actividades matemáticas se podrían plantear más forzando las posibilidades de los alumnos y no tanto repitiendo actividades idénticas sobre una misma unidad de contenido.

Si la automatización es importante para desplazar la atención a otras tareas más

complejas, es del todo imprescindible conocer dónde van a ser útiles, cuándo se pueden aplicar de manera más efectiva y por qué se toman ciertas decisiones respecto de tales contenidos automatizados.

## **G. Hacia un nuevo paradigma**

Las transformaciones curriculares deberían tener en cuenta un estilo de gestión que permita al maestro recoger los materiales en bruto que recibe el niño, para ayudarlo a comprenderlos y a aplicarlos, de tal manera que los fines del curriculum sean logrados teniendo en cuenta la aplicación y la generalización que puede hacer el niño en la realidad que le toca y le tocará vivir.

El último estilo de concepción pedagógica centrada en el niño como sujeto de aprendizaje, es decir, como sujeto epistémico, supone una concepción educativa que implique las siguientes consideraciones:

El sujeto que aprende es un solo y único individuo, quien desde que nace hasta que muere va a desarrollar un único proceso de aprendizaje. De aquí que todos los cortes arbitrarios realizados por los sistemas educativos, con "fines prácticos", sólo vienen a perturbar el proceso de aprendizaje y a escindir al sujeto (como si se tratase de un ferrocarril que va desprendiendo los vagones a medida que avanza de una estación a otra).

Hay sistemas educativos un poco más coherentes, donde se concibe una escuela básica que inicia en preescolar y termina en la secundaria. Los diez años de educación básica están en la misma escuela y las articulaciones se hacen automáticamente, es decir, no hay necesidad de articular algo que no ha sido desarticulado.

La formación de los docentes en las escuelas normales o en la Universidad Pedagógica Nacional debe estar centrada más en comprender cómo aprende el niño, que en conocer cada una de las didácticas especiales: la didáctica de las matemáticas, la didáctica de las ciencias sociales, la de las ciencias naturales y todavía más, la didáctica de la lengua materna, en nuestro caso el español, que se concibe como herramienta o instrumento básico para adquirir otros conocimientos, en lugar de concebirse como un medio de comunicación, como la función semiótica por excelencia.

El aprender a utilizar la lengua escrita es otro de los procesos que los maestros deberían desarrollar ellos mismos, para poder ayudar a los niños o jóvenes a escribir y a leer comprensivamente.

Escribir en forma correcta no es tener simplemente una buena caligrafía, ni siquiera una buena ortografía. Es manejar el lenguaje escrito con el propósito y la destreza necesarios para enviar a los lectores mensajes claros y precisos, desde el recado y la carta hasta la narración y la exposición. Esta actitud hacia la lengua escrita debe aprenderse desde el preescolar y debe dominarse, al menos, en la universidad.

El caso de las matemáticas es igual: la comprensión de las operaciones aritméticas elementales es mucho más que las "mecanizaciones", como se llama en la jerga escolar a las matemáticas.

La profesión de maestro exige una constante revisión y actualización. Cada escuela debería ser un equipo técnico que se preocupara por ayudarse mutuamente a superar los problemas educativos que se presentan todos los días. Necesitamos primero aprender a aprender de nosotros mismos.

La profesión de maestro es también un proceso, cuya evolución iniciamos el día que nos enfrentamos por primera vez a un grupo del que somos responsables. La autocrítica, el deseo de superación, las necesidades de adaptar nuestra labor educativa a los distintos alumnos, con sus singularidades y características específicas, y saber aprovechar cada evento que interesa a los niños, no se aprenden “de golpe”. El maestro que quiere ser tal, aprenderá cada día y a cada momento.

Las políticas educativas deberían conocer y abrazar un propósito práctico y realista.

## CAPÍTULO III

### ESTRATEGIAS EN MATEMÁTICAS

#### A. Propuesta metodológica

Respecto a los criterios de selección de actividades matemáticas, en primer lugar, nosotros proponemos desplazar la atención desde el contenido hacia las habilidades específicas que se desarrollan en el planteamiento de tales contenidos. Para tal efecto y centrándonos concretamente en el área de Matemáticas en el algoritmo de la división, proponemos una adaptación de las habilidades generales. Esto nos permite, por un lado, pensar en términos de desarrollo cognitivo de los alumnos y, por otro, podemos analizar las actividades matemáticas de aprendizaje y las de evaluación.

Desglosamos el desarrollo del contenido matemático en función de lo que suponen las siguientes habilidades que espero desarrollar durante la aplicación de mi proyecto:

- Recoger: obtener la información inicial mediante observaciones cuantificables, realización de medidas, etc.
- Traducir: cambiar de códigos (verbal, numérico o gráfico) manteniendo idénticos los significados matemáticos iniciales.
- Inferir: completar información parcial.
- Transformar: ampliar significados matemáticos modificando parcialmente una situación inicial.
- Inventar: crear un problema matemático que no existía previamente.

- Aplicar: utilizar fórmulas, algoritmos y otras propiedades matemáticas.
- Representar: utilizar modelos matemáticos e instrumentos de cálculo, medida y diseño gráfico.
- Anticipar: emitir predicciones e hipótesis matemáticas y estimar posibles errores cometidos.
- Elegir: optar por vías de solución alternativas.
- Organizar: presentar estructuradamente la realidad matemática mediante las subhabilidades de ordenación y clasificación.
- Relacionar: abstraer y relacionar los atributos de fenómenos y expresiones matemáticas.
- Memorizar: retener información matemática.
- Argumentar: justificar resoluciones de problemas matemáticos.
- Evaluar: atribuir valores cualitativos o cuantitativos en relación a una acción o a un enunciado matemático.
- Comprobar: verificar el proceso de resolución y los resultados.
- Transferir: comunicar y generalizar los conocimientos matemáticos específicos a otros ámbitos curriculares y extracurriculares.

A la luz de estas habilidades presentadas de forma muy sintética, podemos leer las actividades de aprendizaje matemático en términos como los siguientes: «Buscaré un problema que relacione algunas de las divisiones básicas»; «Conviene que los alumnos comprueben el grado de realidad de los resultados que obtienen»; «Si propongo esta actividad, los alumnos tendrán que utilizar un procedimiento deductivo»; o, «Me interesa que a partir de una tabla de datos numéricos extraigan información relevante», etc. Todo este planteamiento

adquiere su máximo sentido cuando no se trata de manera esporádica y aislada, sino que, desde un punto de vista más amplio, se interrelaciona con otras variables que intervienen en el complejo proceso educativo; con esto queremos decir que este cambio de perspectiva sólo tiene razón de ser en el marco de las condiciones en las que sucede.

## **B. La motivación aplicada**

Fácilmente se comprenderá la importancia que tiene la motivación.

Su estudio lo podemos calificar de esencial, necesario, ya que la motivación es el gran secreto que garantiza el éxito en la tarea educativa.

Difícilmente se triunfará como educador si no se conocen los modos y los medios de motivar a los alumnos.

Paralelamente podemos afirmar que no será fácil que el alumno adquiera un aprendizaje si no está motivado.

Todo aprendizaje exige un esfuerzo más o menos grande, pero este esfuerzo no se dará si no hay una motivación suficiente.

Hay quienes señalan que la voluntad es el factor principal, atribuyendo a ésta el dinamismo de la vida.

Crean que la voluntad es el factor decisivo, impulsor, afirmando que lo que se necesita es querer, sin darse cuenta que para poder querer es necesario estar motivado.

### **1. ¿Cómo explicar la motivación?**

Existen muchas teorías que intentan explicarnos el porqué de la conducta humana, la razón por la que obramos de un modo u otro, la causa por la que nos comportamos de una manera y no de otra, el modo cómo la motivación influye en nuestro comportamiento.

Ninguna teoría satisface plenamente, ninguna resiste la crítica objetiva, dejándonos el enigma de la conducta humana sin resolver.

¿Cuáles son los determinantes de la conducta humana?

Sólo enumeraré aquí las teorías más importantes. Cada una de ellas pretende dar respuesta al interrogante formulado.

1) **Biogenética.** Se suele denominar también fisiológica

Mc. Dougall la llama teoría de los instintos u hórmica.

Pretende explicar la conducta humana en función de lo fisiológico, de los instintos. El instinto para MMC. Dougall es una disposición innata que impulsa al individuo o conducirse de una forma prefijada, dirigiendo su atención hacia objetos precisos, suscitando reacciones emocionales.

Los instintos que afectan principalmente la conducta son: el paternal, de dominación, el sexual, territorial y gregario.

2) **Sociogenética.** El hacer humano obedece a los factores culturales.

Lewin concede tanta importancia al medio ambiente, que admite que la conducta humana está determinada por el medio. Su teoría se llama "teoría del campo". Opina que todos los factores del medio, incluso las características de la personalidad inciden como determinantes que rigen el comportamiento. Según él, "el comportamiento de una persona o grupo se debe más al ambiente social que a las propiedades intrínsecas del individuo",<sup>1</sup>

3) **Hedonística.** Los seguidores de esta teoría opinan que el placer es el dueño soberano del hombre. Todo hombre tiende a buscar el placer y reunir el dolor.

---

<sup>1</sup> ARAGÓN B., Misael. El amable mundo de las matemáticas. México, Patria, 1989. 25 p.

## 2. La motivación y su dinamismo

La motivación ofrece tres aspectos diferentes:

- ① un estado motivante interno del organismo,
- ② un comportamiento activado y dirigido,
- ③ una meta hacia la cual se dirige.

Los efectos de la motivación suponen cierto dinamismo que puede traducirse en:

- ④ desequilibrio,
- ⑤ cambio,
- ⑥ impulso,
- ⑦ dirección,
- ⑧ interés,
- ⑨ superación.

El proceso motivacional pasa por estas fases:

-  fase carencial,
-  dinámica,
-  consumatoria.

Culmina con la homeostasis.

En la motivación influyen varios factores entre los que podemos citar: edad, nivel cultural, tipo psicológico, sexo, clase social,...

Se da el caso de que un mismo estímulo en un mismo sujeto, pero en momentos diferentes, haga surgir motivaciones distintas.

Una música clásica puede motivar y acto seguido producir un efecto distinto y esto en un mismo sujeto.

Hasta pueden surgir conflictos que adopten una de estas formas:

\* acercamiento-acercamiento

Ejemplo: me gusta el cine-me gusta cumplir con el deber.

\* evasión-evasión

Ejemplo: no me gusta el cine-me aburre el fútbol

\* acercamiento-evasión

Ejemplo: me gusta viajar en avión-me da miedo subir a las alturas

Leyes de la motivación

La motivación está en función de:

- ◆ la intensidad,
- ◆ calidad del estímulo,
- ◆ deseo o necesidad y
- ◆ eficacia

Cuanto más intenso y de mejor calidad es el estímulo, tanto mayor será la motivación.

Lo propio podemos decir con relación al deseo o necesidad y al resultado logrado.

Como aplicación a estas leyes, podemos describir el proceso motivacional así:

1º Hay que crear una necesidad. Que el alumno sienta esta necesidad o carencia y surgirá la reacción, tanto más fuerte, cuanto más imperiosa sea la necesidad.

2º Se producirá una tensión que estará en función de las leyes citadas.

3º Se iniciará el esfuerzo

4º Vendrá la calma

## C. Características de la programación de la propuesta

Mi objetivo es elaborar programas en orden creciente de dificultad, de manera que todos los niveles del alumnado puedan participar en los mismos. Al mismo tiempo los ponemos en práctica durante el mismo curso, para ir solucionando aquellas dificultades que van surgiendo.

Hacerlo en equipo nos proporciona el intercambio de ideas que sirven para enriquecer nuestra experiencia pedagógica. Partiendo de las siguientes características:

- ☛ Adaptable. Que responda a las posibilidades del alumno. Que los conocimientos y actividades que se piden, estén al alcance de la capacidad intelectual del alumno.
- ☛ Si los contenidos son muy fáciles, no habrá motivación. Si son muy difíciles, provocarán el desaliento.
- ☛ Coordinada. La programación será coordinada cuando los contenidos sean coherentes con los objetivos propuestos, cuando haya ilación entre las actividades y los contenidos, cuando exista una interdependencia en su estructura.
- ☛ Previsora. No se debe confiar nada a la improvisación. La improvisación desconcierta a los alumnos, manifiesta desinterés y negligencia, contribuye a la pérdida de entusiasmo.
- ☛ Flexible. Que a medida que se palpen las necesidades o logros, se pueda rectificar o modificar convenientemente.
- ☛ Realista. Si responde a los intereses de los alumnos, si es práctica, si se amolda al tipo de escuela que frecuentan los alumnos.
- ☛ Didáctica. Si se sirve de técnicas y métodos apropiados.

- ✦ Educativa. Si se propone como metas u objetivos el cultivo de actitudes, sentimientos, hábitos, vivencias y valores.

## **D. Modelo de estrategia aplicada**

En la escuela, un problema es una historia corta que nos cuenta algún tipo de actividad en la que el protagonista tiene que contar o que medir. Cuando decimos contar también queremos decir que el protagonista suma, resta, multiplica o divide cantidades que se mencionan en la misma historia. El asunto de estos problemas es que tú tienen que organizar la información contenida en la historia para responder a una pregunta que te hacen. Esa información está dada en forma de cifras (cantidades) y de acciones que realiza el sujeto de la historia.

Problemas como los que resuelves en la escuela aparecen en las actividades que tú realizas en tu casa: cuando acompañas a tu mamá al mercado o a la tienda; cuando decides la manera de gastar tu domingo o cuando te las arreglas para repartir en partes iguales las galletas que trajo tu tía. También resuelves problemas cuando juegas canicas o perinola. Y a veces resuelves problemas mucho más complicados que los que te propone tu maestra.

Los problemas de la escuela quieren parecerse a esas situaciones que resuelves todos los días. Por lo mismo, no son más difíciles que los que tú resuelves. A veces, lo que provoca dificultades en los problemas es la manera como está relatada la historia. En otras palabras: es frecuente que en el enunciado del problema esté toda la dificultad. Si logramos identificar lo que nos están preguntando y reconocemos los datos, tal vez podamos encontrar una manera de relacionar esos datos para responder a la pregunta que nos han planteado.

Vamos, entonces, a tratar de decirte en qué consiste resolver un problema.

En primer lugar: hay que asegurarse de lo que dice el enunciado y tratar de decirlo conservando la idea del enunciado será señal de que hemos entendido de qué se trata. Fíjate bien: se trata de entender la idea, no de repartir el enunciado tal y como te lo dictaron.

Por ejemplo, la maestra te dicta o escribe el problema siguiente:

Un niño fue a la papelería y compró un cuaderno y una regla. El cuaderno costó 27 pesos y la regla costó \$15 pesos. ¿Cuánto pagó el niño por su compra?

¿Qué entiendes de este enunciado?

¿Qué te están preguntando?

Si tú fueras el niño de la historia ¿Sabrías cuánto pagaste?

Ejercicio platica con alguien de tu casa acerca de lo que dicen los enunciados que siguen:

1. Bernardo tiene 14 flores, 8 de ellas son rojas y el resto son amarillas. ¿Cuántas flores amarillas tiene Bernardo.

2. Hay 6 niños y 8 niñas en el equipo de béisbol. ¿Cuántos niños deberán incorporarse al equipo para que haya el mismo número de niños que de niñas en el equipo?

3. Federico tiene 9 caramelos. Perdió algunos de los que tenía. Ahora tiene 4 caramelos ¿Cuántos caramelos perdió?

4. Paco tiene algunos caramelos le quedan 4 caramelos. ¿Cuántos caramelos tenía Paco al principio?

Realmente de este primer punto depende que puedas resolver el problema. A veces lo que dice el enunciado no es muy claro y entonces conviene hacer un dibujo que represente lo que dice este enunciado. La idea, al hacer el dibujo, es representar toda la información contenida en el enunciado del problema.

Cada quien dibuja como más les gusta y los dibujos tuyos y los míos seguramente no se parecen, pero para mostrarte cómo un enunciado puede “dibujarse”, te muestro cómo lo hago yo en los ejemplos siguientes. Sólo agregaré que en estos dibujos no importan los detalles, es decir, no es importante ni el color ni el aspecto de los objetos. Lo único que nos interesa es representar la información dada con el problema. Veamos entonces:

Ejemplo 1: Un niño fue a la papelería y compró un cuaderno y una regla. El cuaderno costó 27 pesos y la regla costó 15 pesos. ¿Cuánto pagó el niño por su compra?

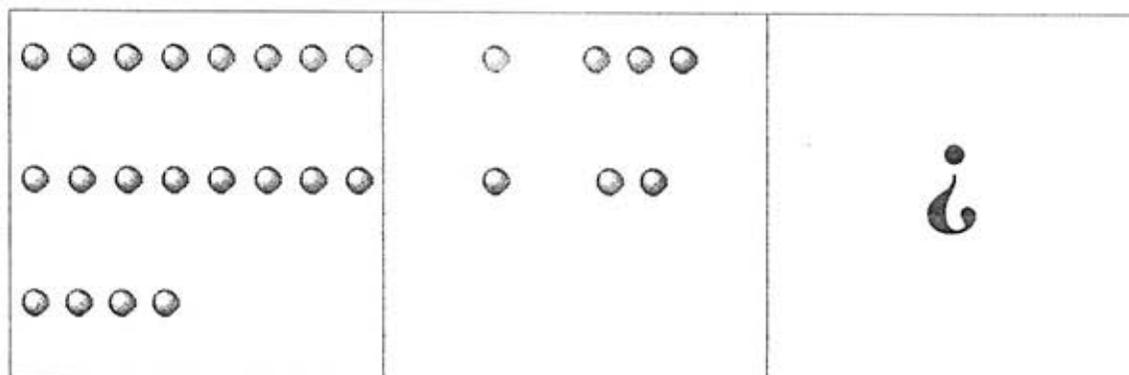
Comprar



Pagar



Ejemplo 2. Juan y Pedro recibieron de regalo una bolsa con 20 canicas, cada uno. Apostaron en un juego de canicas y Pedro perdió 7 canicas. ¿Cuáles canicas tienen ahora Juan y Pedro respectivamente?



Ejemplo 3. Para una fiesta, la mamá de Pepe compró una bolsa de dulces surtidos. La bolsa contiene 60 dulces, los cuales deberán repartirse entre los 12 invitados a la fiesta. ¿Cuántos dulces le corresponderán a cada uno de los invitados?

Lo que tiene que repartir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El reparto	Le doy un dulce a cada invitado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Puedo darle otro dulce a cada uno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y otro más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y otro más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y todavía otro más	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ahora te toca a ti. Traduce a dibujos los enunciados siguientes. Es importante que platiques con alguien acerca de tu dibujo y el enunciado, para que te asegures de que toda la información está en tu dibujo. Esto sólo se puede aprender practicando. No hay fórmulas mágicas para aprender a resolver problemas. Trata, entonces, con los siguientes enunciados:

1. En una finca se utilizaron 638 kg. De maíz en la alimentación de los pollos.

Si se tenían 900 kg. de maíz. ¿Cuántos kg. sobraron?.

2. Gerardo tienen 20 canicas y Pepe 23 al empezar a jugar; luego jugaron 5 juegos que resultaron así:

1ª. jugada: Gerardo gana 3 canicas a Pepe;

2ª. jugada: Gerardo pierde 7 canicas;

3ª- jugada: Pepe gana 4 canicas a Gerardo;

4ª. jugada: Pepe pierde 5 canicas;

5ª jugada: Gerardo gana 5 canicas a Pepe

¿Quién ganó el juego? ¿Cuántas canicas tiene Gerardo y cuántas tienen Pepe al final del juego?

3 Vienen a cenar ocho invitados. Si consigo dos sillas más que las que tengo, tendré el mismo número de sillas que de invitados.

¿Cuántas sillas tengo?

Después de un rato de ejercitarse en la representación de enunciados, te darás cuenta de que antes de que empieces a hacer el dibujo ya te imaginaste toda la situación relatada en el enunciado. En ese momento será más sencillo encontrar una manera de relacionar los datos del problema.

Puede ser que todavía después de hacer el dibujo no resulte claro que es lo que te preguntan o qué tienen que ver con los datos. Es bueno preguntarse:

¿Tiene sentido el problema?

Porque puede ocurrir que en la prisa del dictado se nos haya escapado algo importante y entonces el problema se vuelve absurdo. O bien que al tratar de que el problema sea interesante o divertido se mezclen palabras que crean confusión o, incluso, que se olvide proporcionar datos importantes.

En esos casos lo mejor es consultar a una persona mayor para que nos ayude a descubrir cuál es el error o la falla del enunciado. Lo que no hay que hacer es intentar resolver un problema sin entender de qué se trata. Tampoco trates de saber si “es de suma” o “de resta” antes de comprender la situación. Hay veces que las “claves” sólo están puestas para confundirte.

Te voy a poner el ejemplo siguiente:

Ramiro tienen un rebaño de 20 cabras.

Se le van todas, menos siete. ¿Cuántas cabras le quedaron?

En este enunciado hay dos palabras que se acostumbra utilizar como “claves” en los problemas que se resuelven mediante una resta. En este caso, esas “claves” sólo te inducen a hacer una resta que no te ayuda a responder a la pregunta planteada.

A Ramiro le quedan las cabras que no se le van, o sea, siete cabras.

¡No se necesitaba hacer ninguna operación para responder a la pregunta!

Antes de pasar a la siguiente etapa de la resolución de un problema conviene que te ejercites en la comprensión de los enunciados.

Trata con los siguientes:

1. El señor Pedro tenía 836 animales, si le vendió a su compadre 112 animales, ¿cuántos animales le quedaron?

2. En la biblioteca de la escuela había 149 libros, los alumnos regalaron 24 libros más y los profesores aportaron 50 libros. ¿Cuántos libros hay ahora en la biblioteca de la escuela?

3. Luis tiene 6 peces. Carla tiene 2 peces más que Luis. ¿Cuántos peces tiene Carla?

4. De un tinaco que contenía 835 litros de agua se tomaron 354 litros.  
¿Cuántos litros quedan en el tinaco?
5. Una familia gastó en el mercado \$3,400.00 y en el super \$9,600.00  
¿Cuál fue el gato total de esta familia?
6. De un terreno de 72 hectáreas se han sembrado 56 hectáreas. ¿Cuántas hectáreas faltan por sembrar
7. Al pagar con un billete de \$1,000.00 las mercancías compradas en una tienda, nos dan \$36.00 de cambio. ¿Cuánto hemos gastado?
8. De un saco de azúcar se tomaron 38 kg., después 25 kg. y todavía quedan 12 kg. ¿Cuántos kg. de azúcar contenía el saco?

En general, si has logrado representar la situación descrita en el enunciado de un problema, entonces han entendido cómo se relacionan entre sí los datos contenidos en tal enunciado. Es decir, puedes establecer un esquema de resolución.

Vamos a ver qué entendemos por esquema de resolución y a dar ejemplos de cómo se hacen tales esquemas.

Veamos por ejemplo el problema del cuaderno y la regla:

Un niño fue a la papelería y compró un cuaderno y una regla. El cuaderno costó 27 pesos y la regla costó 15 pesos. ¿Cuánto pagó el niño por su compra?

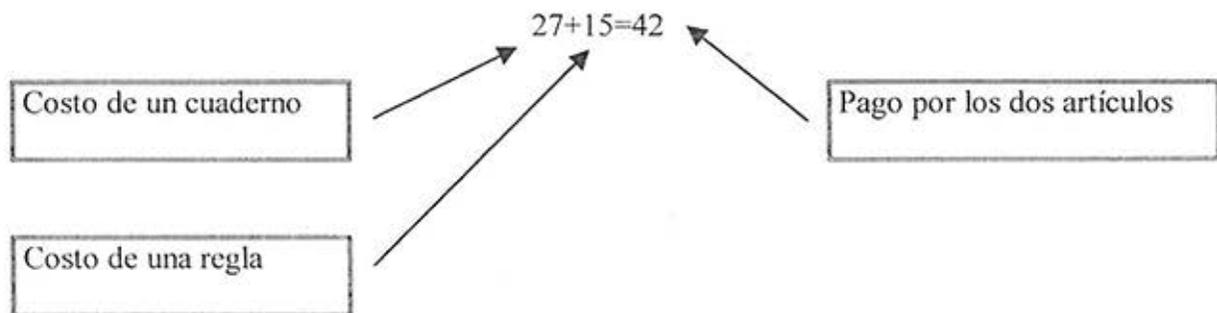
Esta representación nos dice que el pago por el cuaderno y la regla es igual al costo del cuaderno y la regla:

Pago por 1 cuaderno y 1 regla = costo de 1 cuaderno y costo de 1 regla.

En otras palabras:

Agregando al costo de un cuaderno el costo de una regla	Obtengo	La cantidad a pagar por las dos cosas
---	---------	---------------------------------------

Ahora sí: Para saber cuánto es el total de lo que se tiene que pagar, se suman los costos de los artículos comprados:



El esquema de resolución que hemos empleado es entonces el que se presenta en la siguiente columna en la parte de arriba:

El esquema de resolución que aparece en la siguiente columna representa la serie de operaciones que hemos debido realizar para responder a la pregunta planteada en el problema.

Veamos ahora un ejemplo un poco diferente:

Juan va al supermercado que ofrece un descuento de \$25.00 en cada artículo comprado.

Juan compró una sandía que costaba \$790.00 y un bote de café cuyo precio marcado era de \$1,350.00 Considerando el descuento, ¿cuánto tuvo que pagar Juan?

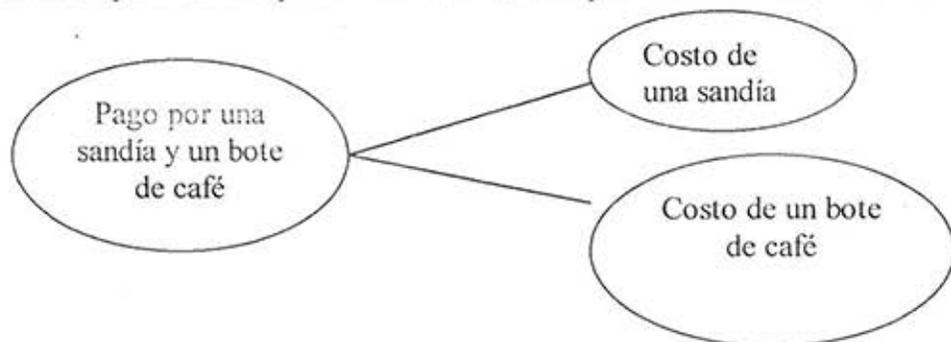
Este problema se parece mucho al anterior, sólo hay que tomar en cuenta los descuentos que ofrece el supermercado. Representemos el problema:

Compras	Sandía	Café
Gastos	\$790.00	\$1,350.00
Descuentos	\$25.00	\$25.00

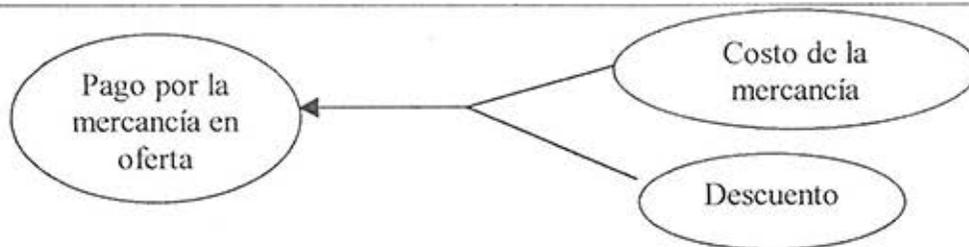
Es decir, pagando las mercancías al precio marcado, Juan tendría que pagar:

$$\$790.00 + \$1,350.00 = \$2,140.00$$

Hasta aquí hemos aplicado el esquema de resolución del problema anterior, esto es:



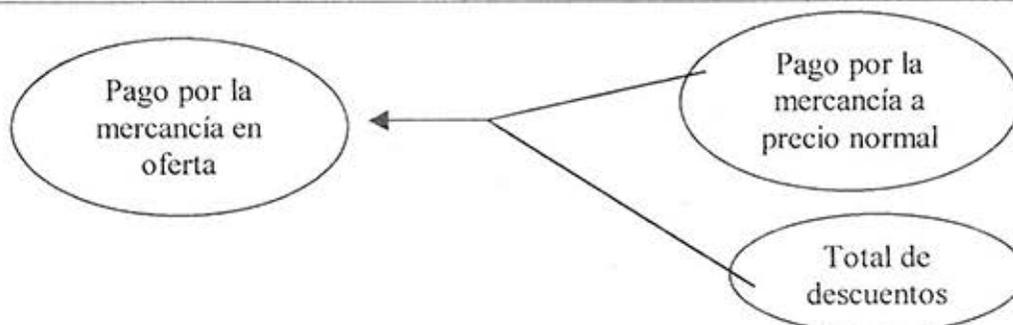
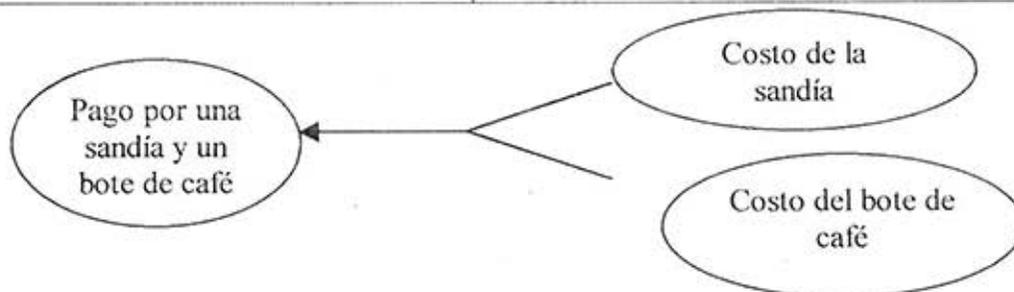
Sin embargo el problema nos dice que hay un descuento de \$25.00 por cada uno de los productos comprados. Como Juan compró dos productos (una sandía y un bote de café) tiene un descuento de $2 \times \$25.00 = \$50.00$	Dicho de otro modo, el supermercado le regresa a Juan \$50.00 de los \$2,140.00 que pagó. De manera que el costo total de la mercancía en oferta puede calcularse, empleando el esquema siguiente:
--	---



Así Juan paga en total:

$$\$2,140.00 - \$50.00 = \$2,090.00$$

Los dos esquemas que utilizamos para resolver este problema son:



## E. Desglose de actividades

### 1. La entrevista

Los maestros siempre han observado a los niños y hablado con ellos acerca de su trabajo. Sin embargo, utilizar la observación y la entrevista como parte de la evaluación, puede ser nuevo para usted. Aquí ofrecemos 11 sugerencias para realizar las entrevistas que le pueden ser útiles al hacer sus entrevistas de matemáticas.

**Anticipe.** Antes de entrevistar, repase la entrevista del capítulo que se provee, o prepare un conjunto de tareas alternas o problemas que estimulen las respuestas abiertas.

**Trate de hacer la tarea lo más concreta posible.** En vez de preguntar por qué se debe reagrupar, pida a los niños que resuelvan mentalmente  $18+13$ . Los estudiantes inventan sus propios algoritmos y usan métodos creativos para resolver problemas. A los niños menores, en particular, debe permitírsele usar objetos concretos, como bloques, además de papel y lápiz, para resolver problemas de ese tipo.

**Empiece con una tarea fácil que les dé confianza.** Si el niño aparenta tener problemas con esa tarea inicial, cambie a una más sencilla de manera que pueda realizarla con éxito y sin mucho problema.

**Díales que el enfoque es en el razonamiento y no tan sólo en obtener la respuesta correcta.** Explique el propósito de la entrevista. Por ejemplo: “Les voy a hablar para saber cómo razonan mientras hacen sus problemas de matemáticas”.

**Deje que los niños realicen la tarea espontáneamente.** Es importante que les permita construir a su manera. Si el niño quiere decir “quita” en vez de “resta”, o “por” en vez de

“multiplica”, no se preocupe. Más tarde tendrá la oportunidad de ayudarlo a aprender nuevas ideas, métodos y lenguaje matemático.

**Observe atentamente lo que hacen los niños.** El comportamiento de los niños revela con frecuencia muchos de sus procesos mentales.

**Pregunte al niño cómo resolvió el problema.** Algunas preguntas fundamentales al entrevistar, pueden ser:

- ¿Cómo hiciste eso?
- ¿Lo puedes hacer en voz alta?
- ¿Se lo puedes explicar a un amigo?

Tenga paciencia; puede que le tomen algún tiempo hasta que los niños estén listos para contarle lo que piensan.

**Pida al niño que verifique que la respuesta está correcta.** Los estudiantes aprenden más cuando corrigen sus propios errores.

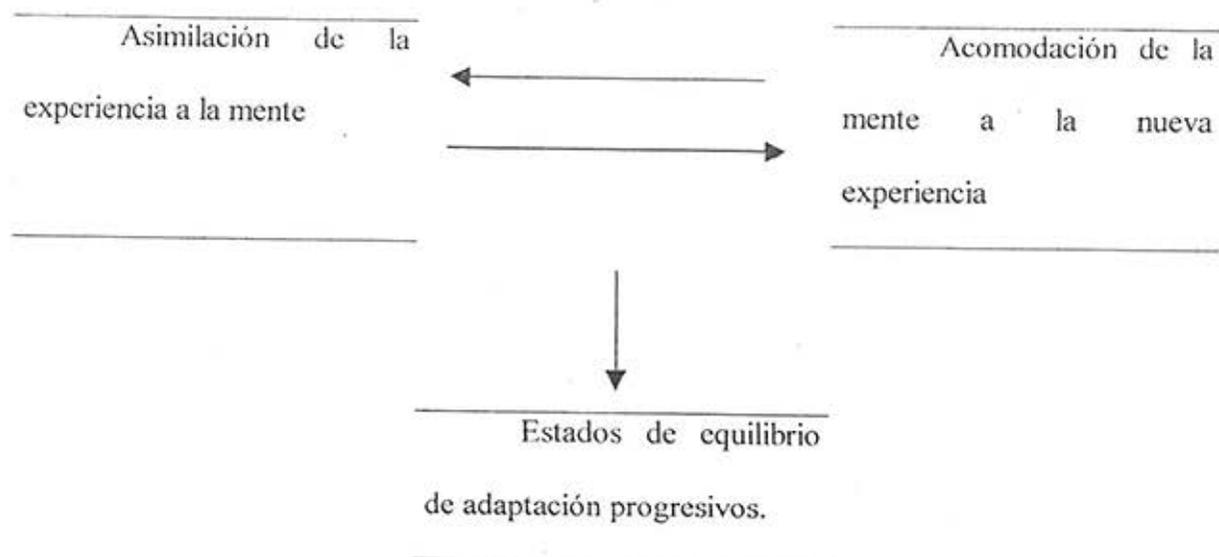
**Sea flexible.** Si el niño no entiende su pregunta, hágasela de otra manera. Usted debe hablar con cada niño de manera individual.

**Absténgase de corregir y de enseñar.** La entrevista está diseñada para permitir que el niño comunique libremente cualquier proceso mental que esté usando.

Luego, usted tendrá la oportunidad de utilizar lo que ha aprendido durante la entrevista para ayudar al niño.

**Permita que sea el niño quien más hable.** Haga algunas preguntas, pero utilice la mayor parte del tiempo para escuchar y observar.





### 3. Volumí

Estrategia Didáctica: Aplicable a alumnos de segundo, tercero y cuarto grado de primaria

#### Eje temático

Los números, sus relaciones y operaciones.

#### Contenido

Orden de una serie numérica.

#### Materiales

Tarjetas con series de números y tarjetas con los signos mayor que ( $>$ ), menor que ( $<$ ) e igual ( $=$ ).

#### Indicaciones generales

Si organizarán equipos de 5 o 6 alumnos.

El maestro repartirá a los equipos las tarjetas de las series numéricas que él convenga, según la numeración que esté enseñando en ese momento: del 1 al 100 o del 100 al 200, y un juego de tarjetas "mayor que", "menor que" e "igual" (cada signo será señalado con un color).

A cada uno de los equipos se le darán 7 cartas numéricas y las 3 de los signos; las sobrantes se pondrán en el centro. Al sobrante se le denominará Jolumi.

### **Desarrollo**

Un alumno abrirá el juego poniendo dos cartas en el centro; un segundo, ejecutará la acción que marcan las cartas, ejemplo:  $138 > 135$ . De no contestar correctamente perderá su turno y cederá su lugar al jugador siguiente. Las cartas contestadas se eliminarán del juego y las de los signos se pondrán en el jolumi; cuando el jugador no tenga cartas para contestar la jugada, tomará del jolumi las que necesite.

Gana quien primero se quede sin cartas, o si en 30 minutos no termina el juego se suspenderá, y ganará quien después de haber sumado los puntos restantes de sus cartas tenga el menor puntaje.

### **Evaluación**

Después del juego se confrontarán opiniones para saber cómo se diferencian los números mayores de los menores, encauzando a los alumnos en el uso de las centenas, decenas y unidades comparando cantidades; ejemplo:  $138 (<) 148$ , cuya diferencia se sacará contando las decenas.

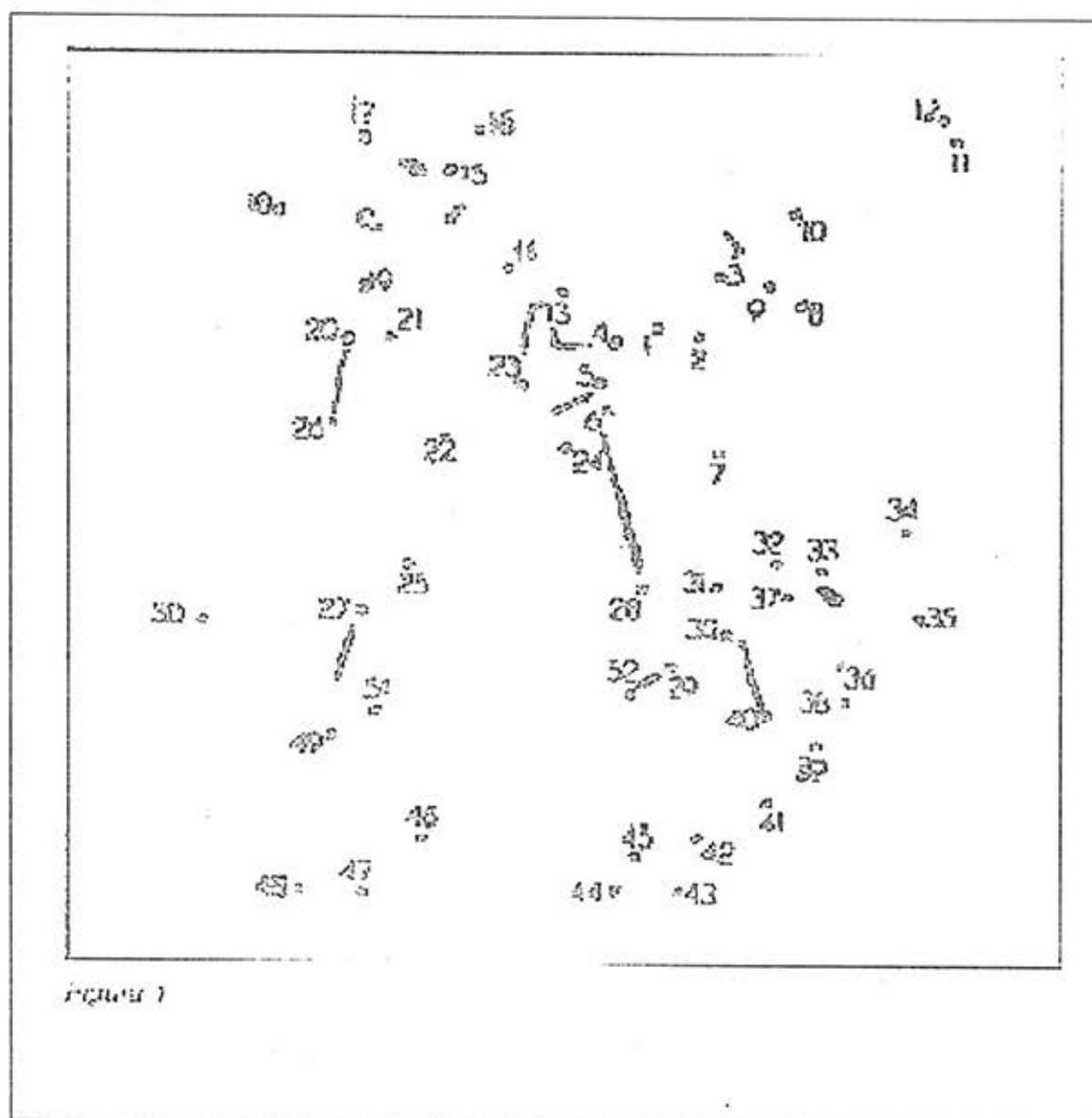
Se sugiere que posteriormente se hagan ejercicios en el cuaderno y en el pizarrón, poniendo los números y sus signos correspondientes.

### **Otras alternativas de uso**

Con las tarjetas se harán series numéricas en las que se omitirá un número y se dirá oralmente cuál es, por ejemplo: 204, (?), 206. También se puede poner una tarjeta y colocar su sucesor o antecesor.

#### 4. El dibujo oculto: coloreando números

Sirve para trabajar la identificación de símbolos y la serie numérica, superando el aburrido ejercicio de «escribir del 1 al 100». Además de tener en cuenta la sucesión de números («el siguiente de...»), también están trabajando aspectos de psicomotricidad fina (trazado de líneas, no pintar fuera de la «región» indicada) y se mantiene la expectativa ante el dibujo que aparecerá al final (véase figs. 1 y 2).





UBICATA LAS ZONAS NUMERADAS

1 AZUL OSCURO

2. ROJO.

3. VERDE.

4. AZUL CLARO.

5. AMARILLO.

Figura 2

## **5. El laberinto divisorio**

### **Eje temático**

La predicción y el azar

### **Introducción**

Con la presente estrategia se pretende encauzar el pensamiento intuitivo que poseen los alumnos del segundo grado de primaria.

### **Objetivo**

Para la aplicación de la presente estrategia utilizaremos un contenido de tercer grado, mismo que sugerimos como una actividad introductoria que puede sensibilizar a los alumnos en cuanto al desarrollo de este eje temático en los siguientes grados de primaria.

### **Contenidos**

Identificación y realización de juegos en los que interviene o no el azar.

### **Materiales**

2 pedazos de cartón de 30 x 51 cm, 2 tiras de cartón de 2 x 51 cm, una tira de cartón de 2 x 30 cm. 6 pedazos de cartón de 2 x 9 cm, 19 palitos de madera pintados de rojo y que se colocarán intercalados en filas de 3 y 4, para terminar con 2 palitos, y una ficha de cartulina de 2 cm de diámetro, con una moneda adentro.

### **Indicaciones generales**

Se organizará al grupo en equipos de cinco alumnos, previa dinámica que el maestro convenga; después pasará un representante de cada equipo para hacer el lanzamiento en el laberinto.

La duración de esta actividad está prevista en una hora quince minutos, máximo.

Se sugiere que durante el desarrollo de la estrategia, el maestro vaya favoreciendo la posibilidad de que los alumnos predigan si ganará o perderá su equipo; para esto puede hacer preguntas como: ¿por dónde tiene que bajar la ficha para llegar al 300?, ¿por qué cayó en el 100? Éste es el momento propicio para resaltarles a los alumnos expresiones con contenido azaroso como: "de chiripa" o "sin querer".

### Desarrollo

- El representante del equipo hará su lanzamiento
- Una vez lanzada la ficha, ubicará en que valor cae.
- Los alumnos registrarán en una tabla sus datos.

Equipo	en qué número crees que caerá	en dónde cayó	total
	200	500	500

- Ganará el equipo cuya tirada caiga en el canal de mayor valor, o el que acierte su predicción y tenga mayor puntaje.

### Evaluación

El maestro ubicará, por medio de preguntas, cuáles alumnos no logran la predicción y los apoyará con el mismo recurso de las preguntas; asimismo, evitará que los equipos jueguen sin realizar la predicción.

## 6. La perinola divisora

### Contenido

Comparación de fracciones manteniendo constante el numerador o el denominador.

### Aspectos que se tratarán

Con la presente estrategia se pretende facilitar a los alumnos el acceso a la repartición de diferentes enteros, comparar fracciones con igual numerador o denominador, así como la suma y resta de las mismas. Para lo anterior utilizarán la noción que ya poseen.

### Objetivo

Repartir diferentes enteros y comparar fracciones de igual denominador

### Organización

En una bolsa de plástico se meterán papелitos\_ en igual número de niños\_ que tengan escritas las siguientes palabras: piedra, palito, corcholata, tira de papel, círculo de cartón. Los alumnos pasarán a tomar un papелito y de acuerdo a la palabra que les toque quedarán integrados en equipos.

### Materiales:

Conjunto de piedritas, papелitos, corcholatas, hojas de árboles, tira de papel (del tamaño que se desee), círculos de cartón, naranjas, entre otros.

Cada conjunto de lo mencionado formará un entero.

Un dado que tenga los números 8,10,12,14, 16 y 18.

Una perinola que tenga las siguientes indicaciones:

Toma 1

Deja 1

Deja todos

Toma 2

Deja 2

Pierdes un tiro

Toma 3

Deja 3.

Desarrollo

- Una vez integrados los equipos se les repartirá el material de acuerdo a su papelito.
- El profesor lanzará el dado para dividir el entero que se les proporcionó.
- Cada equipo, de acuerdo a lo que marcó el dado, dividirá el entero en partes iguales.
- El profesor hará preguntas a los alumnos con la finalidad de que cada equipo identifique las partes en que dividió su entero, y para que hagan comparaciones con la particiones de los otros equipos.
- Cada integrante de los equipos representará con dibujos en su cuaderno el entero y las partes en que lo dividieron, anotando la parte representada con números, con fracciones y con letra.
- El profesor hará girar la perinola, sólo un vez por equipo, y tomarán o dejarán el número de partes del entero que indique.
- Gana el equipo que primero junte todas las partes para formar su entero

Actividades complementarias

Se les puede poner otros ejercicios con los que en su cuaderno dividan diferentes enteros y comparen las partes.

## **7. Una tarde en el mercado**

### **Contenido**

Análisis de interpretación de la información proveniente de una pequeña encuesta

### **Aspectos que se tratarán**

Con la presente estrategia se pretende desarrollar en el niño la capacidad para obtener, analizar y utilizar la información numérica en distintos contextos.

El maestro debe aprovechar todos los temas del programa para trabajar el tratamiento de la información como un aspecto colateral del contenido, con ello promoverá a la vez la capacidad de reflexión y de resolución de problemas; asimismo, deberá correlacionar ésta con otras asignaturas.

### **Objetivo**

Desarrollar la capacidad de recolectar, organizar e interpretar la información.

### **Material**

Papelitos que contenga las siguientes palabras y los respectivos dibujos: verduras y legumbres, frutas, ropa y zapatos. Cinco papelitos de cada cosa y el total deberá corresponder al número de alumnos.

Cinco tarjetas de aproximadamente 10 x 6 cm, que contengan las mismas palabras y dibujos.

Una bolsa de plástico

### **Organización**

Se formarán equipos de cinco integrantes

### Desarrollo

- Con un día de anticipación se formarán los equipos
- Una vez integrados éstos, como tarea y actividad previa realizarán una visita al mercado de la localidad para investigar los precios de algunas verduras y legumbres, frutas, carnes, ropa y zapatos.
- Cada integrante del equipo tendrá una lista de los precios investigados.
- Al día siguiente en el salón de clases, cada equipo deberá recibir una copia de la información obtenida por los otros equipos, con la finalidad de que todos tengan la misma información.
- Posteriormente, cada representante de equipo pasará a tomar una tarjeta.
- Cada equipo organizará y analizará la información de acuerdo a la tarjeta seleccionada.

**Ejemplo:** Si un equipo selecciona la tarjeta de verduras organizará toda la información relativa a las verduras.

Una vez realizado esto, se dará un tiempo determinado para que cada equipo interprete la información seleccionada.

Posteriormente, cada equipo expondrá e interpretará ante el grupo lo observado en la información.

**Ejemplo:** Tal verdura vale más que...

Tal verdura vale menos que...

La verdura más barata es...

- En otra sesión se puede retomar esta información para graficarla.

• Los alumnos contestarán los ejercicios que aparecen en la lección 12: “Poblaciones poco pobladas” y en la lección 1: “El censo de población”, de su texto de matemáticas, p.70 y 128, respectivamente.

### **Actividad complementaria**

Es importante considerar como alternativa para continuar trabajando con esta información, aplicar la solución de problemas.

**Ejemplo:** Si compro un kilo de chayotes y un kilo de papas, gastaré más que si compro un kilo de carne?, ¿por qué?

**Nota:** Como en casos anteriores preguntaremos constantemente a los alumnos: ¿Cuál verdura vale más? ¿Cuál menos? ¿Qué cosas de las que investigaron valen mas? ¿Creen que en otro mercado sea más barato? ¿Vale más un kilo de carne que un kilo de guayabas?

### **Regla**

Todos los alumnos deberán participar activamente para enriquecer el trabajo en equipo.

### **Tiempo de realización**

Se calcula para esta estrategia, aproximadamente, dos horas repartidas en dos sesiones.

### **Evaluación**

Será constante desde el momento en que los alumnos empiecen a realizar su encuesta, y será individual y en equipo.

Revisión simultánea de los siguientes ejercicios de su texto de matemáticas: página 70, lección 12, “Poblaciones poco pobladas”, y 128, lección 1, “El censo de población”

## 8. Palabras numéricas

### Objetivo:

Reforzar las operaciones básicas para crear curiosidad sobre la división:

Usando el disco del teléfono, damos a las letras del alfabeto valores numéricos, así: 0: E; 1: A, C; 2: B, S, M; 3: D, F, G; 4: H, I, J; 5: L, N, P; 6: O, R, T; 7: Q, U, V; 8: Ñ, Y, Z; 9: X, K, W. Se trata de obtener el valor numérico de una palabra, calculado por la suma de los valores de sus letras; así: mates =  $2 + 1 + 6 + 0 + 2 = 11$ .

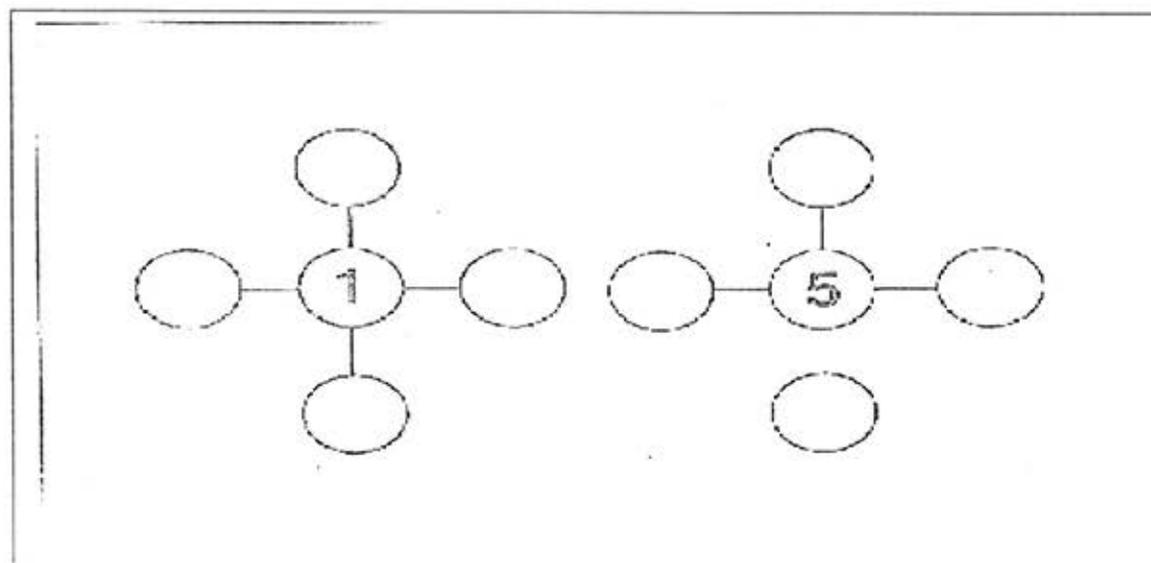
El juego consiste en encontrar palabras que «valgan» más y/o menos que la dada.

El alumno descubrirá muy pronto que no es necesario pensar en una palabra muy larga sino que basta que las letras que la formen tengan un valor numérico alto.

Al ir avanzando se agregan operaciones sencillas de resta, multiplicación y división de un dígito.

## 9. Numerogramas

A la manera de crucigramas numéricos, se trata de colocar los signos de operación o las cifras correspondientes para obtener el resultado indicado (véase figs. 3 y 4).



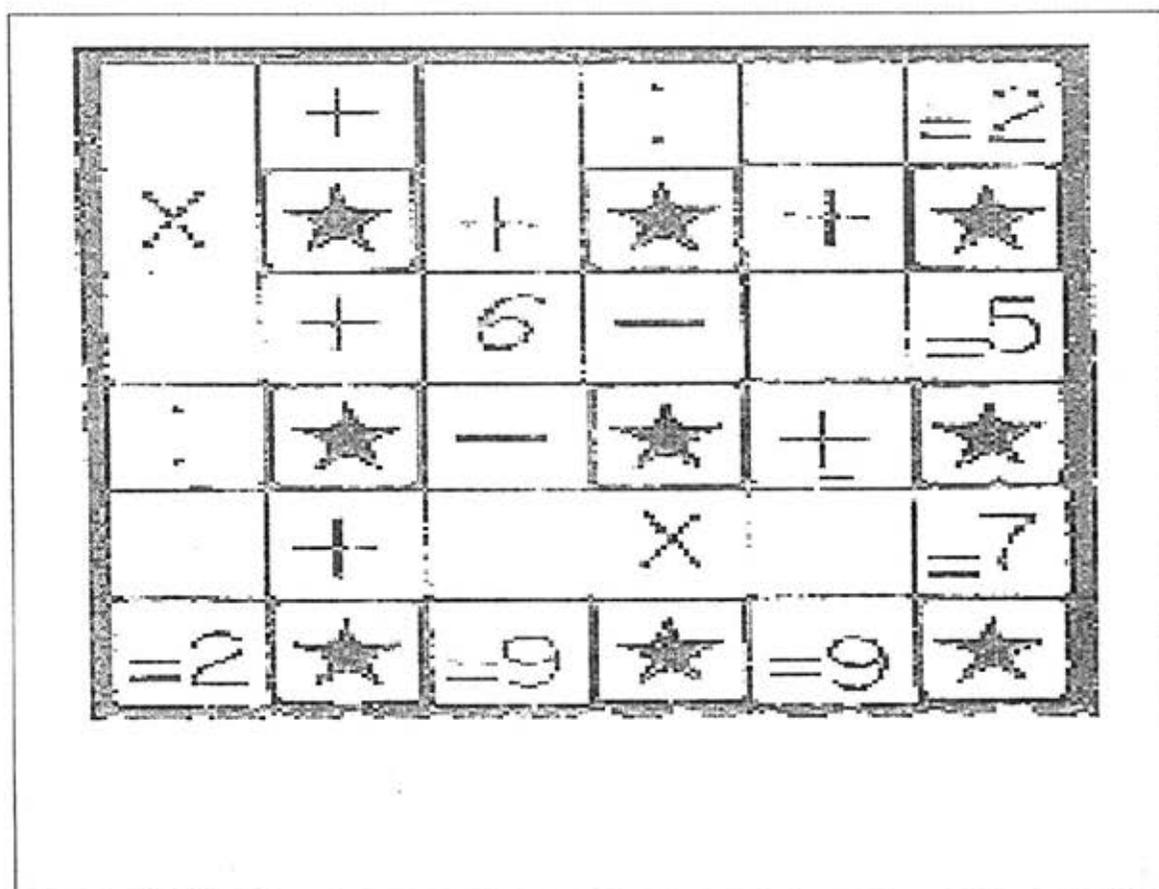


Figura 4

### 10. Los números perdidos

La división, es la inversa de la multiplicación, y al ejecutar su algoritmo “con lápiz y papel” se pueden practicar las cuatro operaciones fundamentales: suma, resta, multiplicación y división.

Resuelva el siguiente ejercicio para recordar paso a paso la forma en que se procede. Tenga cuidado en las secuencias que se siguen en cada cálculo para que esta información le sea de utilidad posteriormente. Encuentre los números perdidos

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 [ ] \quad 7 \quad [ ] \\
 \hline
 2 \quad [ ] \quad \left| \begin{array}{r}
 8 \quad 6 \quad [ ] \quad 2 \\
 [ ] \quad 7 \quad 3 \\
 [ ] \quad [ ] \quad [ ] \\
 0 \quad 7
 \end{array}
 \right.
 \end{array}
 \quad \Bigg| \quad
 \begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 1 \quad [ ] \quad [ ] \quad 9 \\
 \hline
 2 \quad [ ] \quad \left| \begin{array}{r}
 3 \quad 6 \quad 9 \quad 8 \quad 2 \\
 0 \quad [ ] \quad 9 \\
 1 \quad 8 \quad [ ] \\
 2 \quad 6 \quad 2 \\
 1 \quad 9
 \end{array}
 \right.
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

¿Hay sólo una combinación de números para esta división?

Si las hay, encuentre otras combinaciones.

¿Se pueden contar? ¿Cuántas pueden ser? ¿Por qué ocurre esto?

Considere esta situación cuando elabore ejercicios para sus alumnos

### 11. Los números perdidos con calculadora

¿Cómo se comprueba que una división está bien resuelta?

Tenga esto en cuenta en los ejercicios que siguen.

Éstos deben resolverse totalmente con la calculadora, y usted solamente puede anotar los números buscados en los lugares correspondientes cuando los haya obtenido en la pantalla de su calculadora.

¡Ése es el reto para los alumnos!

$$62 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & 2 & 4 & 5 \\ \hline [ ] & [ ] & [ ] & [ ] \\ \hline R & & 4 & 4 \\ \hline \end{array}$$

$$48 \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline & & [ ] & [ ] & [ ] \\ \hline 6 & 0 & 3 & 0 & 7 \\ \hline R & & & [ ] & [ ] \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|} \hline & 3 & 7 & 5 \\ \hline [ ] & [ ] & 8 & 6 & 3 & 2 \\ \hline R & & & & & 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|} \hline 7 & 2 \\ \hline [ ] & 6 & 5 & 1 \\ \hline & & & [ ] \\ \hline \end{array}$$

## 12. Crucigrama aritmético

### ¿CÓMO CONSTRUIR UN CRUCIGRAMA ARITMÉTICO?

Para comenzar, se debe elegir el tamaño. Hagamos uno de 3 x 4 casillas. Primero se dibuja un rectángulo con esas proporciones. Luego hay que numerar las casillas, anotando en el extremo superior izquierdo de cada una el número que le corresponda, así:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12

En cada casilla va a anotarse un *dígito*, y los números formados se leerán completos de izquierda a derecha, o de arriba hacia abajo.

Por ejemplo: si en las casillas 4, 7, 8 y 12 se anotaran los números 2, 3, 4 y 5 respectivamente, esto se vería así:

1	2	3	4 2
5	6	7 3	8 4
9	10	11	12 5

y se leerla: 7 horizontal es 34, 4 vertical es 245. Ahora ¡a jugar con los números! Si lo desea, ayúdese con una calculadora. Se escogen números y operaciones que puedan relacionarse con los ejercicios que se quieren practicar.

Recuerde que pueden aprovecharse las operaciones aritméticas tanto como sus inversas para asociar a cada número una o varias operaciones.

Por ejemplo:

7 horizontal:  $20 + 14 = 34$

$$17 \times 2 = 34$$

$$50 - 16 = 34$$

4 vertical:  $155 + 90 = 245$

$$49 \times 5 = 245$$

$$72 \times 5 = 245$$

La elección de las combinaciones podrá hacerse de tal suerte que se adapten a las habilidades aritméticas que intentan desarrollarse en los alumnos.

Una vez que se han elegido los números y las operaciones aritméticas con las que se obtienen, se distribuyen en el diagrama.

En este caso fueron escogidos los números:

1 6	2 7	3	4 2
5 1	6	7 3	8 4
9 8	10 9	11	12 5

Simultáneamente habrá que hacer la relación que ubica en horizontales (H) y verticales (V) cada expresión numérica, en correspondencia con la operación elegida.

Por ejemplo

$$1 \text{ horizontal: } 100 - 33 = 67$$

$$1 \text{ vertical: } 103 \times 6 = 618$$

$$9 \text{ horizontal: } 66 + 23 = 89$$

Observe que se aprovechó que 6 se repetía y por eso se colocó en 1 H y en 1V. Similarmente, 618 y 89 tienen un número en común, el primero estaba en 1 V, y el segundo se acomodó “al final del 618”, por lo que le corresponde 9H.

Tenga presente que después de cada número (H o V), debe haber una casilla negra que lo separe de los siguientes. Conforme se avanza en el “llenado del diagrama”, pueden surgir “huecos grandes”. Puede optar por dejarlos en casillas negras, o ajustar sus operaciones para obtener números que ayuden a completar adecuadamente el crucigrama.

1 6	2 7		4 2
5 1		7 3	8 4
9 8	10 9		12 5

Hay que dejar "cruces" de respuestas entre los horizontales y los verticales, para que se puedan obtener "pistas" al ir resolviendo el crucigrama. Puede usted aprovechar tales para combinar operaciones que tengan una dificultad diferente y permitan que una respuesta ayude a encontrar otra.

A continuación se sombrea los lugares de las casillas negras. En este crucigrama serán las casillas: 3, 6 y 11.

Hay que terminar el crucigrama dándole la presentación que ha de tener cuando se invite a alguien a resolverlo. En el ejemplo construido quedaría de la siguiente manera:

### crucigrama aritmético 2

Operaciones elementales

Segundo ciclo

1	2		4
5		7	8
9	10		12

**Horizontal:**

- 1)1100-33
- 7)17 x 2
- 9)66+ 23

**Vertical:**

- 1)103 x 6
- 4)49 x 5
- 7)36:12

Cuando haya ¡legado a esta etapa ¡cuidado!

- ♦ Revise que haya una casilla negra después de cada número de respuesta. Aunque esto debió considerarlo cuando acomodó los números en el diagrama, una vez terminado el crucigrama debe revisarlo nuevamente.

- ♦ Revise también que cada expresión en horizontales y verticales tenga su respuesta completa en cada uno de los espacios correspondientes.
- ♦ Copie el crucigrama terminado, con las casillas negras, su numeración y la guía de operaciones para resolverlo, pero sin respuestas. Se recomienda que lo resuelva usted mismo, para comprobar que todo quedó tal y como quería.

Durante esta revisión podrían surgir ideas para completar lo avanzado.

En caso de que quiera mejorarlo, es éste el momento para realizar los ajustes que requiera el trabajo.

### **13. Oca mercantil**

Contenido:

Introducción a problemas sencillos que conduzcan al alumno a la elaboración de tablas de variación proporcional.

Objetivo

Favorecer en el alumno el acercamiento a la elaboración de tablas de variación proporcional.

Organización

Equipos de cuatro elementos.

Materiales

- ☛ Un tablero de oca mercantil. Éste contiene 35 casillas y cada siete hay una oca, que consiste en resolver un problema con los datos que aparecen en la casilla 35.
- ☛ Un dado
- ☛ Piedras o corcholatas como fichas

### ☛ Hoja de instrucciones

#### Instrucciones:

- Para avanzar, cada jugador debe tirar el dado y recorrer el número de casillas que indique el dado.
- Cuando llegue a una oca encontrará una indicación como: ~”¿Cuánto cuestan 2 kilos de tomate?”, “Divide 9 entre 3 y es igual a...” Si responde correctamente avanzará 5 casillas; si no, regresará 3 (los precios están en la casilla número 35).
- Registrará en su cuaderno el dato numérico de la pregunta y el resultado.

#### Ejemplo:

	DATO NUMÉRICO	RESULTADO
dato de la lista de precios:	1 kilo de tomate	\$ 3.00
dato del problema:	2 kilos de tomate	
	$9 \div 3 =$	3

- Gana el que llegue primero a la casilla 35.
- Si un jugador está en la casilla 33 y el dado cae en 4 puntos, avanzará dos y retrocederá dos; es decir, el número de puntos debe corresponder al número de casillas que le falten para llegar al final.

#### Desarrollo

- Cada equipo toma su material.
- Se les da la tarjeta con las instrucciones.
- Mientras los alumnos juegan, el docente recorrerá los equipos y hará preguntas como:

*“Si la pregunta fuera: ¿cuánto cuestan 5 kilos de tomate?, ¿cuál sería tu resultado?”*

Como ésta, el maestro planteará otras preguntas para que los alumnos se vean en la

necesidad de completar su tabla de variación proporcional; no es necesario que el maestro utilice este término, ya que estamos en un proceso introductorio.

**Evaluación:**

Consistirá en la resolución de problemas que impliquen el manejo de variación proporcional y las operaciones aritméticas hasta de dos dígitos; estos problemas serán dictados por sus compañeros después de ser analizados por el maestro para que tengan coherencia y el alumno los registrará en su cuaderno. Es importante que el maestro maneje medios y cuartos así como diferentes unidades de medida, de peso, de capacidad, etc.

Al entender todos estos aspectos, estaremos favoreciendo contenidos matemáticos.

#### **14. La ruleta de las posiciones**

##### **Objetivo**

Reafirmación del valor posicional.

##### **Organización**

Se integrarán equipos de 5 elementos mediante la siguiente dinámica:

- El maestro repartirá dulces de diferentes sabores.
- .. Cada niño tomará uno.

El maestro indicará que de acuerdo al sabor que hayan tomado formarán su equipo.

##### **Desarrollo**

- Observarán y conocerán el material que deben utilizar.
- Interpretarán las indicaciones y las reglas del juego, mismas que se les darán por escrito.
- Realizarán su “cuadro de posiciones” de manera individual, de acuerdo a las indicaciones.
- Registrarán sus resultados en su “cuadro de posiciones” de manera individual conforme les toque, este dato lo anotarán de forma numeral y escrita.

##### **Material**



### *Reglas del juego*

1. Cada niño girará ambas ruletas cuando le toque su turno.
2. La ruleta número 1 (que tiene las abreviaturas) señalará la posición que ocupará la cifra que se señale en la ruleta número 2.
3. Concentrará el resultado de su tiro en el cuadro de posiciones anotándolo con número y letra.
4. Después de haber completado el equipo una ronda de tiros, ganará 1 punto el integrante que tenga la cantidad mayor, siempre y cuando la haya escrito y leído bien.
5. Al final de las cinco rondas, ganará obviamente el alumno que tenga más puntos.

**Nota:** El maestro debe estar atento a hacer preguntas a los alumnos, mismas que los conflictúen para que construyan su conocimiento.

**Ejemplo:** ¿Qué sucedería si en la ruleta 1 cae “d” (decena) y en la 2 cae 0? ¿Qué valor tendría? ¿Valdrán lo mismo 3 decenas que 30 unidades?

### **15. Llégame al número**

Partiendo del enfoque del programa de estudios en el cual se sustenta la resolución de problemas, la presente estrategia trata de que por medio del juego se conduzca al niño a la resolución de situaciones problemáticas (número al que hay que acercarse), mediante el empleo de operaciones, sin perder de vista como punto primordial la reafirmación del uso de las cuatro operaciones fundamentales.

#### Objetivo

Reafirmar el uso de las operaciones aritméticas en la resolución de problemas.

#### Organización del grupo

Se integrarán equipos de 4 elementos mediante la dinámica que el maestro crea conveniente.

#### Materiales

40 corcholatas.

4 series de números del 0 al 9.

Un tablero, dividido en dos partes iguales con 16 (alineadas) casillas útiles (las iluminadas) cada una. En el centro, entre la división de las dos partes, se colocarán 4 casillas que registrarán las cuatro operaciones fundamentales (+, -, x, ÷)

30 tarjetas numeradas indistintamente con cantidades de dos cifras.

#### Actividades que se realizarán

Tomarán el material por equipos así como una hoja que contendrá las reglas del juego.

Los alumnos realizarán sus actividades de acuerdo a lo estipulado en las indicaciones.

#### Evaluación

Será constante, mediante la actividad que vayan desplegando los niños en el transcurso del juego, misma que el profesor registrará en su documento de control de evaluaciones (escala).

#### Hoja de instrucciones

Indicaciones generales.

Colocar las 40 fichas boca abajo y revolverlas.

Tomar 16 fichas por parejas.

Colocar una ficha en cada cuadrado iluminado con el número hacia abajo.

Revolver las 30 tarjetas y colocarlas boca abajo, a un costado de las casillas que indican las operaciones fundamentales.

Sacar al azar una tarjeta del mazo y colocarla en el otro costado con el número hacia arriba.

Los tiros se realizarán de manera alternada; cada pareja buscará acercarse al número señalado con un margen de  $-2$  o  $+2$ .

El grupo determinará qué pareja inicia el juego.

#### Reglas

1. En cada jugada el alumno volteará 2 fichas quitándolas del tablero.
2. La pareja determinará la operación que más le convenga realizar con esos dos números obtenidos.
3. La operación y el resultado se registrarán en una hoja o en un cuaderno.
4. Los resultados de las diferentes jugadas se sumarán o restarán hasta llegar al número con los márgenes establecidos.
5. Gana la jugada la pareja que primero lo logre, misma que tomará la tarjeta y la colocará a su lado.
6. Gana el juego la pareja que haya acumulado más tarjetas

#### Variantes

En esta estrategia pueden darse las siguientes variantes

Dos series del 0 al 20, y las tarjetas tendrán cifras de tres números.

Al fin de ejercitar la memoria, no se retirarán las fichas del tablero sino que seguirán utilizando más de una vez.

## **F. Recursos Didácticos**

### **1. La perinola**

La perinola se puede hacer de madera o comprarla de plástico; si lo segundo es el caso, se le borran las indicaciones que tiene y se ponen las necesarias para la actividad.

El dado se puede hacer de cartulina, pero si se desea darle otra utilidad se puede hacer de madera; se pinta, se le dibujan los números, y listo.

### **2. El boliche**

Para hacer el boliche se consiguen cinco botellas de plástico, se pintan de diferentes colores y a cada una se le dibujan una o dos letras y un número; por ejemplo: una botella puede tener um (unidades de millar) y el número 8; la pelota puede ser de esponja o de otro material, pero debe tener aproximadamente el tamaño de una naranja; el cuadro de registro lo dibuja el niño en su cuaderno.

### **3. El kilomaratón**

Las pesas se elaboran de plastilina con los gramos indicados.

A las corcholatas se les pega dentro un círculo de papel en el que se anota la cantidad de gramos.

La balanza se elabora de la siguiente manera:

Se consigue una regla graduada de madera, se le hacen tres orificios, uno en el centro y uno en cada extremo; se buscan tres pedazos de cordón de la misma medida y dos tapaderas de bote de leche, por ejemplo, la única condición es que sean iguales, y con un clavo se les hacen tres agujeros; se inserta un pedazo de cordón en cada uno de los orificios que tiene la regla en los extremos, y luego en las dos tapaderas; se amarran los cordones de tal manera que nuestra

balanza quede equilibrada, se amarra el tercer pedazo de cordón en el centro de la regla, se cuelga y ¡listo para pesar!

#### **4. Prismaginación**

Se pueden utilizar los equipos de cuerpos geométricos que hay en las direcciones de las escuelas, los que vienen en los paquetes didácticos que envía la SEP, o bien los alumnos pueden elaborarlos con jabón de pastilla para lavandería.

#### **5. Tablero**

La elaboración del tablero se hace de la siguiente manera: se consigue un cartón de cincuenta centímetros, aproximadamente, y se pinta; se consiguen 46 botellas de plástico, se les recorta de abajo hacia arriba 2 cm procurando que los fondos queden parejos y se pegan con resistol en el cartón; después se dibujan en papel círculos de la medida de los fondos, 23 de un color y 23 de otro, a los de un color les dibujamos números pares y a los otros 23 números nones, se recortan los números y se pegan dentro de los asientos de las botellas de manera indistinta, es decir, que queden revueltos, y ya está listo nuestro tablero.

Como tejo se puede utilizar una moneda u otro objeto plano y redondo.

# CAPÍTULO IV

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### A. Reflexiones en torno a la didáctica aplicada

#### 1. Consideraciones previas

Pasaremos a la división en el momento en que contemos con una serie de prerrequisitos.

Prerrequisitos de índole psicológica:

- Estructura de pensamiento de «Operaciones concretas».

Prerrequisitos de Conocimiento:

- Aprendizajes previos:
  - ✿ Lenguaje conjuntista adecuado.
  - ✿ Relaciones pertenencia e inclusión entre conjuntos.
  - ✿ Operaciones con conjuntos.
  - ✿ Correspondencias.
  - ✿ Partición de un conjunto.
  - ✿ Número natural significativo hasta la centena como mínimo.
  - ✿ Adición, sustracción y multiplicación.

En este momento el niño ya es capaz de hacer el camino de ida y vuelta; es capaz de deshacer una «acción» y, así, a la vez que sabe reunir y lo que esto representa matemáticamente: suma--multiplicación, sabrá repartir. Su estructura de pensamiento es reversible.

Este punto de partida plantea una exigencia metodológica. —Fijemos el proceso— Cuando planteamos un problema de ida, sugiramos, junto a él la situación inversa.

*Ej: Si planteo un problema de tipo: María compró 3 libros que le cuestan 175 pesos. cada uno, pregunto ¿Cuánto ha gastado?; acto seguido plantearé la cuestión inversa, es decir: ¿cuántos libros podría comprar con 750 pesos sabiendo que cada uno cuesta 175 pesos? El niño por medio de restas sucesivas comprobará que tantas veces como pueda quitar 175 pesos. del dinero que tenía, tantos serán los libros comprados:*

$$750-175 = 675 \text{ 1 libro}$$

$$675-175 = 500 \text{ otro libro}$$

Así hasta que nos quede una cantidad menor a 175. con la que ya no podemos comprar otro libro. Después contaremos las restas realizadas que coincidirá con el número de libros comprados. Mediante estas aplicaciones didácticas fijaremos un proceso de pensamiento que, por supuesto, sustentará más adelante una «lógica operativa» frente a las mecánicas operativas que no llevan a conquistar la noción de dividir.

## **2. Con relación al juego**

Las motivaciones del juego fueron heterogéneas.

El propósito del juego infantil es que cumple la función didáctica de unir al niño con la sociedad, por medio de objetos y acciones que imitan los de la vida cotidiana de los adultos.

Esto se logra por medio de utilizar su realidad como ejemplo en los problemas de razonamiento planteados en cada actividad de la propuesta.

Utilizar el juego como recurso didáctico en niños y niñas, es tratar de introducirnos en el mundo del aprendizaje, aproximándolos al nivel de conocimientos que mejoran su integración en el medio social en el que viven y hacerlos partícipes de la situación educativa en la que se desarrollan cotidianamente.

El juego es una de las experiencias humanas más ricas y además es una necesidad básica en la edad infantil.

Con el juego los niños aprendieron a cooperar, a compartir, a conectar con los otros, a preocuparse por los sentimientos de los demás y a trabajar para superarse progresivamente.

También aumentó la participación pero uno de los componentes fundamentales del juego es la diversión, el niño cuando juega se siente feliz.

El juego va a formar parte de nuestra personalidad, de ahí que los adultos también tengamos tendencia a jugar.

Para crear un buen ambiente en el juego se deben buscar los temas y formas imaginativas (tenemos que ser imaginativos) que mejor acogen los participantes en el juego, que más motiven su implicación.

## **B. Razones que se favorecieron con la aplicación del juego**

Hay varias razones que hacen que el juego sea un elemento fundamental en la educación, como maestra y observadora de la aplicación del proyecto en la comprensión de los elementos de la división logre mejorar las siguientes aspectos:

■ Psicosociales.

- Tema de contacto entre los participantes.
- Confianza en las decisiones.
- Comunicación con el grupo.
- Cooperación con los demás.
- Centrar la atención.
- Impulso a la participación.
- Autoestima.
- Motivación, etc.

■ Sentido de lo concreto, destrezas:

- Creatividad.
- Ingenio.
- Desarrollo de los sentidos.
- Expresión corporal, verbal, musical...
- Descubrimiento: aspectos de la naturaleza, la ciudad, otros temas.

■ Desarrollo físico, salud:

- Resistencia
- Equilibrio.
- Expresión corporal.
- Conocimiento del cuerpo, etc.

■ Otros objetivos logrados:

- Concentran la atención.
- Distensión.
- Siempre: una diversión gratificante.

### C. Logros de la aplicación en el aula

Para poder abordar conjuntamente las operaciones aritméticas hasta llegar a la división decidí planificar su estudio a partir de una temática común: los números y las operaciones con relación al juego educativo, y mediante unos mismos intereses metodológicos que contemplaron los siguientes aspectos:

El primero respondía a la necesidad de trabajar los lenguajes matemáticos desde una perspectiva constructiva y comunicativa, es decir, como sistemas simbólicos que precisan de una elaboración a partir de la lógica de las acciones y operaciones que los alumnos realizan, y de la creación de formas gráficas que posibiliten su comunicación.

El segundo se refería a la incorporación de los nuevos conocimientos a los ya adquiridos. Me interesaba facilitar los procesos de construcción y reconstrucción que los alumnos tienen que realizar, tanto para profundizar en un mismo concepto (resta como sustracción, resta como diferencia), como para asimilar conceptos diferentes (suma, multiplicación, división), de forma que la secuenciación y ampliación de los conceptos del currículum favoreciera su comprensión y generalización.

Quería, también, impulsar el descubrimiento del uso y la significación de las operaciones a partir de su aplicación en diversas situaciones, del planteamiento de problemas en diálogo con su entorno y de las necesidades que surgieran en su vida cotidiana, etc.

El tercero hace referencia a la humanización de las matemáticas, haciéndolas sentir más próximas y accesibles, y al estudio de las propiedades que rigen los números, de manera que fuesen el resultado de la reflexión de los propios alumnos.

Una vez que los niños fueron capaces de explicitar tanto de forma verbal como gráfica, el número de conjuntos, el número de elementos de cada conjunto y el total, organizamos una serie de ejercicios destinados a reforzar la igualdad entre el todo -expresado en un solo rango, el de las unidades- y las partes, -expresadas en grupos y unidades-, así como la igualdad entre dos cantidades expresadas en diferentes bases.

El pensamiento del niño del período intuitivo actúa por centraciones.

Es normal, pues, que cuando se centra en el todo no tenga en cuenta las relaciones de ese todo con sus posibles partes y viceversa; de ahí que un niño sea capaz de decirnos por ejemplo que en 42 hay más decenas que unidades porque decenas hay 4 y unidades sólo 2.

La imposibilidad de pensar en un elemento como perteneciente a dos categorías de diferente orden -unidades y de-cenas-, simultáneamente, es la que le lleva a actuar como si las decenas no estuvieran formadas también por unidades.

Se organizaron pues, situaciones del siguiente tipo: en una clase hay 45 niños; uno de ellos trae 4 paquetes de cromos y 5 cromos sueltos para repartir a toda la clase; otro trae 9 paquetes; otro trae 6 paquetes y 2 sueltos... etc.

Los paquetes, lógicamente, tienen en cada caso diferente número de cromos; se trata de averiguar quiénes tendrán suficientes cromos para repartir uno a cada niño y quiénes no. Hemos dicho que en todas estas situaciones, a lo largo del aprendizaje, se trabajó a nivel de acción, de explicación verbal y de representación gráfica.

En cuanto a este último aspecto, encontramos una génesis que pasó por los siguientes momentos:

-  Ausencia total de cuantificación. Resaltan aspectos y características cualitativas, bien mediante dibujo, bien por escrito
-  Representaciones que no respetan la distribución del total en conjuntos: o representan el total o algún dato parcial
-  Representaciones de carácter aditivo. Se caracterizan porque se representan, de una u otra forma, todos y cada uno de los conjuntos equivalentes sin que la alusión (cuando aparece) al número de conjuntos cumpla una función de operador multiplicativo. En este nivel, encontramos diferentes conductas en función de que las representaciones recurran a un procedimiento figurativo (dibujo) o no (número) y a la progresiva disociación de los aspectos cualitativos y cuantitativos
-  Representaciones de carácter multiplicativo. Se caracterizan porque en ellas ya no se representan todos los conjuntos, sino uno solo, acompañado de algún símbolo que indica su multiplicidad en función del valor representado por el otro factor. Al final de esta fase, los niños habían llegado a una forma de representación colectiva muy semejante a los llamados sistemas híbridos, es decir, sistemas que se caracterizan porque las cifras del sistema (es el caso de la base 10, de 0 a 9) se multiplican o dividen por las diferentes potencias de la base.

Ciertamente, no pensé que el conocimiento de la división -que incluye aspectos tan complejos como el de la combinatoria de las cifras- esté concluido, sino simplemente

comenzado en sus aspectos más básicos y fundamentales.

Pero el conocimiento es fruto de un largo proceso en el que una misma noción se va construyendo a diferentes niveles de complejidad y es necesario que, en cada momento de su evolución, el individuo desarrolle al máximo sus potencialidades de comprensión. Y es necesario que la escuela busque caminos por los que puedan discurrir conjuntamente dichas capacidades y los contenidos escolares.

*De algo me di cuenta, que primero hay que enseñar al alumno a perderle la fobia a las matemáticas y enseñarlo a como estudiarla, para eso les recomiendo que analicen el proceso presentado en el Anexo A.*

#### **D. Dificultades encontradas durante el proceso**

La verdadera dificultad del aprendizaje de los algoritmos no viene dada por el simple hecho de que haya que sumar o restar, multiplicar o dividir «cantidades más grandes» (ya que si al niño se le permite, por ejemplo, ir adicionando unidad tras unidad, no existe ningún problema), sino por el hecho de que esas cantidades vengán expresadas en un código posicional que posibilita una determinada técnica o manera de operar; código posicional que, no es algo evidente para el niño, sino el fruto de una larga construcción individual.

Si recordamos lo anteriormente expuesto sobre las características del sistema de numeración de base y posicional, veremos fácilmente que es imposible entender el valor relativo de las cifras según su posición, sino se ha construido previamente la noción de agrupación según un valor constante, así como la operación de división que está implícita debajo de cada una de las cifras que representan las decenas, centenas, millares... etc., y que no son sino

operadores multiplicativos inversos. En otro lugar he explicado cómo el descubrimiento del operador multiplicativo es el resultado de una génesis que permite pasar al individuo de una consideración sucesiva y por tanto aditiva ( $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ ) a una toma de conciencia del número de conjuntos o número de veces que se repite un conjunto ( $4 \text{ veces } 3 = 12$ ).

Por otro lado, no hay que olvidar que los algoritmos de las operaciones son técnicas gráficas y que, por tanto, presentan, además de las dificultades propias de la operación en sí. Las relativas a las leyes que rigen la representación gráfica, como han mostrado numerosos trabajos (6). Los niños habían seguido el curso anterior un aprendizaje operatorio de la suma y la resta con unidades a nivel manipulativo y gráfico; era de esperar que ante las dificultades propias de un contexto operacional más complejo, como es el de operar con conjuntos, no hubiera una transposición inmediata de las cifras y signos aritméticos, sino que se produjera un proceso de reconstrucción de los mismos.

La primera dificultad con que me encontré consistió en que las descripciones que hacían los niños se referían siempre a características cualitativas de los objetos, sin aludir en general al número (por ejemplo, si habían repartido un total de 20 caramelos en 4 conjuntos de 5, las verbalizaciones eran del tipo: «hay caramelos de limón»; «hay caramelos pequeños y grandes»... etc.).

## **E. Evaluación cualitativa de la innovación**

A mi entender, el tema que nos ocupa, en su desarrollo, presenta un gran paralelismo con lo ocurrido en el cambio de los paradigmas de investigación didáctica y de los paradigmas psicológicos. No basta con que aparezcan nuevos enfoques y concepciones. Es preciso que

vayan acompañados de la tenacidad y difusión suficientes para sustituir o superar a los «viejos» paradigmas agrícolas, conductista y psicométrico que aún dominan en el sistema educativo. Y, con mayor motivo, en lo referente a la evaluación, pues incorpora adicionalmente otras connotaciones de dependencia y reproducción.

La evaluación, que debería ser el componente más formativo del proceso de formación, si se me permite la redundancia, se ha convertido en lo siguiente:

-  el elemento para el cual parece montado el sistema educativo;
-  el elemento que convierte la escuela en un centro productor de angustias, desajustes y desilusiones;
-  el elemento utilizado como instrumento de poder, cuando no de autodefensa por parte del profesor.

Para poder evaluar los aprendizajes del alumnado es necesario que sepamos qué aprendizajes vamos a evaluar. Puede ser interesante que, en la elaboración del proyecto curricular, debatamos reflexivamente sobre hasta qué punto pretendemos evaluar el aprendizaje de determinados contenidos, y hasta qué punto el aprendizaje de determinadas capacidades. Probablemente lleguemos a la conclusión de que, habitualmente, nos centramos en la evaluación de contenidos, ya que cuando programamos unidades didácticas partimos básicamente de los contenidos a enseñar. Pero, en cambio, aquello que nos debería interesar en última instancia es conocer si el alumnado está adquiriendo las capacidades que hemos determinado en los objetivos generales de la etapa y, más concretamente, las capacidades determinadas en los objetivos generales de cada área.

Así, orientamos nuestro proyecto hacia un plan de trabajo con los siguientes objetivos:



fomentar la participación del alumnado en su proceso de aprendizaje,



abrir un espacio de debate entre los profesores para tratar el problema de la diversidad del alumnado desde una perspectiva diferente a la tradicional de «grupos A y B», o de «mínimos y máximos» y, a la vez,



impulsar nuestra formación permanente como docentes a partir de la práctica, experimentando vías para provocar la renovación pedagógica en la dinámica de nuestro centro.

Tradicionalmente, las sesiones de evaluación se reducen a la calificación o juicio selectivo del alumnado. Sólo se discute de los alumnos pero pocas veces se llega a analizar la causa de los problemas de aprendizaje de éstos. Pocas veces se analiza el conjunto de factores que intervienen en el proceso educativo que es, a nuestro parecer, el que debe ser objeto de evaluación: la actitud del profesor y la profesora, el tipo de programación, método, materiales, la organización del aula y del centro, el tipo de comunicación que se desarrolla en la clase.

Pensamos que el desarrollo de evaluaciones más cualitativas permitiría observar y analizar cómo es percibido por el alumnado y profesorado lo que sucede en las aulas.

A partir de este análisis conjunto se podrían proponer y asumir decisiones colectivas que implicaran cambios y compromisos concretos tanto de profesores como de estudiantes sobre los aspectos factibles de innovación en nuestra práctica, a la medida y al ritmo en que pudieran ser asumidos por todos los implicados.

Procuré considerar la sesión de evaluación como una reunión conjunta del equipo educativo del curso con los representantes del alumnado, en la que se recoge la información que cada uno puede aportar sobre el desarrollo del proceso educativo.

La propuesta sugiere que el informe del profesor contemple el plan educativo que se planteaba (objetivos, tipo de actividades y métodos de trabajo, tipo de materiales y criterios de evaluación...) y el que realmente ha podido llevar a la práctica, según la evolución seguida por los alumnos y alumnas; y que analice desde su punto de vista cuáles han sido los obstáculos o problemas.

## RECOMENDACIONES

El profesor va a ser una parte muy importante en el juego, de ahí que él tenga que ser creativo, pues él va a proyectar y representar un modo de jugar.

Es él quien tiene que crear una atmósfera motivante y divertida en el juego educativo de la división, e incluso para que los niños se sientan más atraídos por el juego él puede ser una participante más.

(Ej. él puede disfrazarse con ellos, maquillarse igual que los niños, cantar con ellos.)

Toda reforma educativa debe estar precedida de un cambio de actitud y de una capacitación, que permita asumir con conciencia crítica lo nuevo o rechazarlo con fundamento.

La situación lógica del avance de la teoría científica, puede convertirse en algo negativo, cuando, en lugar de adoptar una actitud científica frente a las nuevas teorías, se idealizan los modelos y se los pretende imponer, a través de circulares, resoluciones y escritos impersonalizados.

Uno de los caminos es partir del análisis y reflexión sobre las propias ideas y creencias, para discutirlos, analizar posibles contradicciones, confrontar las ideas con la práctica y de ese modo ir construyendo un marco teórico coherente, un saber profesional práctico que servirá de base para las decisiones que permanentemente el docente debe adoptar. El análisis de las estrategias de enseñanza como expresiones del hábitus o sentido práctico de cada docente puede ser una instancia pertinente para comenzar este trabajo.

A partir de esta reflexión el conocimiento teórico se transformará en saber que sustentará la acción. Solo así se encontrará el verdadero sentido del cambio en educación.

Toda innovación debe estar precedida de un cambio de actitud y de una capacitación, que permita asumir con conciencia crítica lo nuevo o rechazarlo con fundamento. Pero no toda reforma implica complacencia absoluta por parte de quienes la llevan a cabo, más bien, implica desorden, rechazo al cambio, ruptura de viejas estructuras, caos que paulatinamente se va consolidando en un nuevo paradigma (como lo expresara Kuhn una verdadera revolución científica).

*Las ideas tienen un carácter instrumental. son herramientas de trabajo para modificar la realidad natural y humana. Cuando más delicada una herramienta más difícil y peligroso su uso. A nadie se le ocurre conducir un avión sin antes haber aprendido su manejo y sin conocer los peligros de ciertas maniobras. Cuántos sin embargo se montan en las nuevas ideas educativas sin la menor conciencia de los peligros que ellas encierran (Risieri Frondizi, 1954.)*

La configuración resultante entre lo que aparentemente se enseña y lo que no, más precisamente entre los aprendizajes manifiestos y latentes, debería ser tomada en cuenta al analizar los aprendizajes que se promueven concretamente, que den cuenta de lo que se "hace" en el patio, en el gimnasio, en el aula.

Llegar a explicar el proceso que tiene lugar cotidianamente, es un paso necesario en el marco de una pedagogía crítica que, si bien reconoce que la educación por sí misma, no puede

ser pensada como “motor” del cambio social, considera que es el lugar privilegiado para la producción de saberes.

Un docente crítico, que toma decisiones con responsabilidad e independencia de criterio a partir de la reflexión sobre su conocimiento profesional en el aula/patio, y que así es reconocido desde todos los lugares del Sistema Educativo, tendrá otra percepción de su labor.

ANEXO A

# ¿CÓMO ESTUDIO MATEMÁTICAS? POR ENRIQUE R. LI LOO KUNG

Publicado originalmente en los Talleres Gráficos de la Universidad de Piura,  
Piura – PERÚ, 1999. Autorizada su publicación en Monografias.com

---

## Índice general

### INTRODUCCIÓN

#### Capítulo I

##### ¿DÓNDE EMPIEZA MI ESTUDIO?

En el primer día de clase  
Prepara la clase antes de escucharla  
Toma buenos apuntes  
Repasa cuanto antes  
Aprende a "leer" una separata  
Busca bibliografía  
Construye tu propio horario

#### Capítulo II

##### PONTE LAS PILAS Y A ESTUDIAR

Siéntate y estudia  
El estudio personal  
Despeja tus dudas  
El estudio en grupo  
Prepara y da un buen examen  
Prepárate para la vida, no para los exámenes

#### Capítulo III

##### ¿CÓMO PUEDO APROVECHAR MEJOR LAS CLASES PRÁCTICAS?

Errores que cometes  
Lo que tienes que hacer

#### Capítulo IV

##### ¿CÓMO PREGUNTO AL PROFESOR?

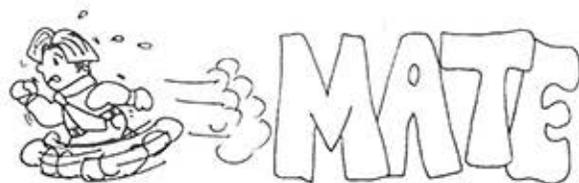
Preguntas que no deberías hacer  
Preguntas que podrías hacer

### CONCLUSIONES

---

**Introducción**


---



No corras, enfréntalas.

*"No me gustan las matemáticas, no he nacido para esto, para qué me sirve este curso, estudio una carrera de letras para no ver números, estudio horas y horas y salgo mal en los exámenes, no entiendo el curso, estoy mal en el curso, entiendo lo que me explican y en los exámenes no sé que hacer, memorizo ejercicios y no puedo desarrollar los de los exámenes, no entiendo lo que el profesor me explica, estudio en grupo y no me funciona, me falta tiempo para estudiar, etc."*

Si en alguna ocasión ha pasado por tu mente alguna de las ideas mencionadas anteriormente, debes leer esto.

---

**I. I. ¿Dónde empieza mi estudio?**


---

**1. 1. En el primer día de clase**


Ahora comienzas a estudiar.

El profesor en el primer día de clase, además de presentarse, les entrega el contenido del curso y posiblemente una bibliografía donde están los temas que se tocarán durante el ciclo. En caso de que no sea así, por la circunstancia que sea, se le debería pedir dicho contenido.

El profesor entrega los contenidos del curso, no para perder una hora de clase, sino para que tú como alumno responsable que eres, o lo serás, los tengas y puedas preparar los temas antes de cada clase y una vez en ella puedas comprender mejor y entender lo que él te pueda explicar.

**2. 2. Prepara la clase antes de escucharla**

El día anterior a cada clase lee, repasa y entérate de lo que se hizo en las clases anteriores y como ya tienes los contenidos del curso y la bibliografía, lo que debes hacer es revisar libros, apuntes pasados, separatas, etc., buscando, por lo menos, los temas que tocará el profesor en la próxima clase.

No sólo te dediques a buscar libros, sino también léelos y trata de entenderlos, esto te ayudará a comprender mucho mejor la clase siguiente.



Prepara la clase antes de escucharla.

Elabora fichas bibliográficas apuntando los títulos de los libros que mejor entiendes, aquellos donde puedas encontrar una explicación clara de la teoría, donde halles más y mejores ejercicios, de esta manera, podrás saber cuáles son básicos y cuáles te ayudarán a profundizar más en el tema. Estas pautas te servirán al momento de estudiar porque evitarás perder el tiempo volviendo a buscar libros, podrás ir directamente a los que ya conoces y a la vez complementar con otros.

### 3. 3. Toma buenos apuntes



Toma buenos apuntes.

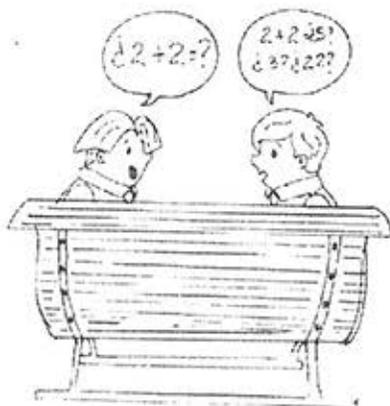
Si sigues lo anterior –sé que cuesta mucho, pero no te digo que lo intentes, sino que lo hagas–, lo más probable es que entiendas mucho más que si no hubieras leído nada. Esto te permitirá prestar más atención, captarás detalles que no hubieses podido captar sin la preparación previa, entenderás mejor el tema, etc., por todo esto podrás tomar mejores apuntes.

**Para tomar buenos apuntes puedes seguir estos pasos:**

- ➤ Sé ordenado, utiliza un solo cuaderno para cada curso, no hojas sueltas que al final se te perderán.
- ➤ Escribe claramente, para que puedas entender cuando los ordenes y estudies.
- ➤ Utiliza tus propias palabras, así entenderás mejor cuando los vuelvas a leer.
- ➤ Copia todo lo que el profesor diga y escriba en la pizarra, anotando los porqués de cada paso –así lo entiendas– ya que uno siempre se puede olvidar y cuando vuelvas a leer tus apuntes podrás recordarlos rápidamente.

- ➤ Observa y apunta si el profesor hace hincapié en ciertos puntos basándose en repeticiones, ejemplos, diagramas, comentarios extensos, etc., éstos son casi siempre parte importante de los temas.
- ➤ Si se te presentan algunas dudas, preguntas o ejemplos, escríbelos para que no se te olviden y puedas resolverlos lo antes posible.
- ➤ Deja espacio suficiente, es decir márgenes amplios y doble espacio para que puedas completar tus apuntes con aclaraciones, consultas, etc.
- ➤ No pases a limpio tus apuntes sólo revísalos tan pronto te sea posible para que puedas ordenarlos, aclararlos y completarlos antes de que se te olvide la clase que has escuchado, esto te servirá cuando estudies, porque recordarás y relacionarás mejor leyendo tus apuntes originales que teniendo unos apuntes muy bonitos en limpio. Además importa más el contenido de tus apuntes que la forma exterior, hay gente que en esto pierde tiempo inútilmente.

#### 4. 4. Repasa cuanto antes



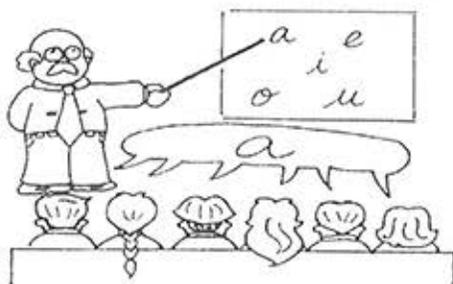
Repasa para que no olvides lo que has aprendido.

Como ya entendiste mejor la clase y has tomado buenos apuntes, para que no se te olvide lo que tanto te ha costado aprender, tienes que repasar.

Conviene que sepas que, sin ser olvidadizos, a los 20 minutos de haber aprendido algo nuevo, ya olvidamos el 42% y a la primera hora, el 65%.

En consecuencia, te resultará muy útil que repases lo que has aprendido en el día antes de acostarte, hacer un repaso de esto a los dos días, un tercero a la semana, otro al mes, etc., y así periódicamente.

Pero no sólo el repasar es leer y memorizar tus notas, sino hay que tratar de entender, de pensar lo que has escrito. Si sólo memorizamos la información, nunca haremos nuestros los conocimientos, es decir, nunca los entenderemos ni los aprenderemos.



Aprende a "leer".

#### 5. 5. Aprende a "leer" una separata

Esto de leer una separata no lo aplicas siempre en los cursos de matemáticas, pero sí en los cursos de letras, y como toda tu vida no es matemática, me parece de mucha importancia que lo puedas tomar en cuenta.

No digas *leer* una separata o un libro, di *trabajar*. Aunque la hayas leído varias veces, probablemente te habrá servido de poco. Hay alumnos que dicen: "*leí tres veces y en el examen salí mal, no sé qué tengo que hacer*". Tienes que hacer lo que digo a continuación.

#### Trabajarla es hacer esto:

- ➤ Escribe al margen, en pocas palabras, la idea de cada párrafo o al menos grábala en tu mente.
- ➤ Relaciona un párrafo con otro, si no haces esto, es casi imposible que entiendas. Piensa que un párrafo está relacionado con otro como una cadena, que no son afirmaciones sueltas.
- ➤ Al acabar, pregúntate: "*En resumen ¿qué es lo que dice?*"
- ➤ Y algo muy importante: graba en tu memoria *ideas*, no frases, y relaciónalas unas con otras.

Esto es trabajar una separata, lo otro es "leerla". "Trabajar" es asimilar conceptos, adquirir conocimientos. Leer es grabar algo que se te olvidará y no dejará rastro en tu inteligencia.



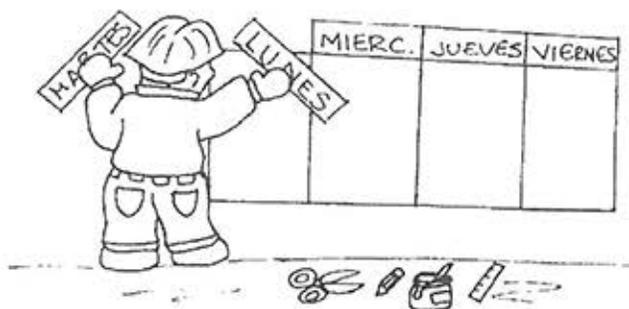
Busca bibliografía.

#### 6. 6. Busca bibliografía

Revisa muy bien la bibliografía que te entregó tu profesor, desmenúzala, selecciónala, haz fichas bibliográficas para cada tema y no te conformes sólo con eso, busca más bibliografía, cuanto más leas, más cosas aprenderás.

Aprende a "leer".

## 7. 7. Construye tu propio horario



Construye tu propio horario.

realista, algo que puedas cumplir.

Lo primero que debes hacer comenzando cada ciclo es hacer tu propio horario para que aproveches tu tiempo al máximo. Si no te organizas y no tienes un horario con tus actividades diarias, es muy probable que pierdas gran parte del tiempo en una banca conversando, viendo televisión, saliendo con amigos, durmiendo, etc. No digo que eso está mal o bien, sino que cada cosa en su momento. El horario tiene que ser

### ¿Cómo construir tu horario?

- ➤ Coloca primero las horas fijas que tienes todos los días: aseo personal, comidas, clases teóricas y prácticas.
- ➤ Coloca una misma hora para levantarte todos los días laborables, si no tienes clases, aprovecha ese tiempo para estudiar.
- ➤ Rellena tu horario colocando por lo menos 4 horas de estudio al día en él, si estudias más mucho mejor.
- ➤ Considera también horas para estudio en grupo. Pero primero estudia solo.
- ➤ Una vez que ya colocaste tus horas de estudio, termina de llenar tu horario con tus demás actividades no menos importantes como ir a misa, deporte, actividades culturales, lectura, televisión, música, fiestas, paseos, cine, otros trabajos, sueño, etc.

### Pide ayuda para confeccionarlo

- ➤ Si tienes problemas para confeccionar tu horario, pide ayuda a tu asesor o tutor.
- ➤ Siempre es bueno que otra persona le dé el visto bueno a tu horario.

### Lo más importante es cumplirlo

- ➤ Y lo más importante de todo esto es que cumplas tu horario. ¿De qué vale un horario muy bien organizado, muy bonito si al final no lo cumples?
- ➤ Para cumplir las horas de estudio personal, que es lo más difícil de cumplir en todo el horario, lo que tienes que hacer es llevar un control por día de tus horas de estudio y lo puedes hacer en una hoja cuadriculada colocando horizontalmente los días y verticalmente el número de horas que estudias, después de cada media hora de estudio sombrea un recuadro y así podrás controlar y analizar tu estudio de manera diaria, semanal y mensual.
- ➤ No seas rígido en tu horario, permite en él excepciones y flexibilidad.
- ➤ Si lo has dejado de cumplir, no te desanimes, recomienza.

II.

II.

Ponte las pilas y a estudiar

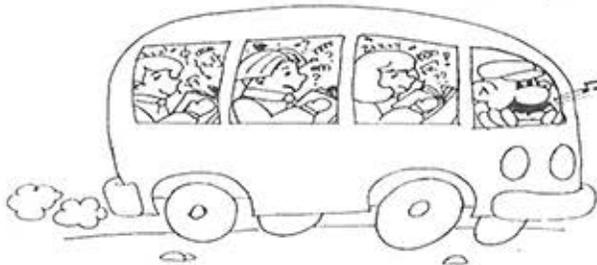


Ponte las pilas y a estudiar.

#### 1. 1. Siéntate y estudia

No es lo mismo estudiar un curso de letras que uno de números. Escucho a muchos alumnos que dicen: *"Cuando tengo un examen de letras, estudio en la combi leyendo mis apuntes y me va bien", por consiguiente, para que me vaya bien en el examen de matemáticas basta que estudie leyendo en la combi*.

El problema es que igual les va mal en letras como en números, podrán sacar una mayor nota en letras, pero igual desaprobarán, no porque les puede ir, como ellos dicen, *"bien"* en los cursos de letras haciendo eso, les tiene que ir igual en los cursos de matemáticas. Hay que sentarse y desarrollar ejercicios siempre pensando lo que se está haciendo.



Estudia con tiempo, no a última hora.

Una vez escuché a alguien que le preguntó a un prestigioso científico: *"¿Qué se necesita para ser científico?"* y la respuesta fue: *"tener un buen trasero"*. La idea no es que debas llegar a ser un gran científico, sino que para estudiar matemáticas debes estar

sentado horas y horas en una mesa, con todo el material necesario, concentrado, desarrollando ejercicios, entendiendo lo que haces y no perder el tiempo durante el estudio yendo a buscar comida o agua, prender la radio para escuchar qué música está sonando o prender la televisión para ver qué programa están pasando, etc. Siéntate y ponte a estudiar como debe ser, no pongas pretextos para pararte.

Te ayudará mucho para no pararte cada dos minutos ponerte metas que tienes que cumplir antes de cada descanso.

Para que puedas cumplir lo anterior: busca un lugar tranquilo, libre de ruidos y de distracciones, donde puedas estudiar; consigue una buena cantidad de hojas de borrador donde puedas escribir y desarrollar ejercicios –mejor aún sería un cuaderno para que tengas todo más ordenado y no hojas tiradas, de lo contrario archiva y ordena las hojas en un fólter después que terminas de estudiar–; y por último, al desarrollar un problema pregúntate siempre ¿qué me dan?, ¿qué me piden?, ¿puedo hacer una gráfica o diagrama?, ¿qué tengo que averiguar para poder llegar a lo que me piden?, esto te ayudará mucho a centrar tus ideas para la resolución.

## 2. 2. El estudio personal

Antes de todo, nunca empieces a estudiar en grupo, ya que perderás el tiempo y no entenderás lo que los otros discutan y desarrollen.

Primero lee, repasa y entiende todos tus apuntes, no trates de desarrollar ejercicios sin estudiar y entender previamente la teoría, porque además de que pierdes el tiempo en buscar los conceptos que no entiendes, te desanimarás al no entender lo que desarrollas.

Desarrolla nuevamente y entiende los ejemplos vistos en clase. Lo principal aquí es entender, preguntarse ¿por qué se realiza tal o cual operación? No se trata de memorizar pasos y nada más, sino de entender los porqués de cada cosa.

Si no entiendes algún paso y no tienes a quién preguntar, coge una hoja y apunta tus dudas para que no se te olviden y puedas despejarlas lo antes posible, ya sea con compañeros de clase o con el profesor.

Una vez que entendiste los ejemplos desarrollados en clase, desarrolla ejercicios o problemas con solución para complementar tus conocimientos.

Trata a conciencia de desarrollarlos sin ver la solución y luego, como probablemente no lo podrás terminar, ayúdate de la solución y sigue desarrollando, siempre preguntándote ¿por qué se realiza dicho paso?

Se trata de que poco a poco no tengas necesidad de utilizar las soluciones y llegará el momento, después de unos pocos ejercicios, en que ya no necesites de ellas para desarrollar y entender completamente los problemas, por lo que estarás listo para plantearte problemas propuestos.

Para este momento ya tendrás la seguridad necesaria para poder desarrollarlos correctamente. Siempre es bueno que compruebes tus

respuestas comparando con otros compañeros, utilizando algunos artificios, preguntando al profesor, etc.

Otra forma de practicar es inventar apartados a los problemas dados o crear problemas completos. Por supuesto que también tienes que desarrollarlos.

### 3. 3. Despeja tus dudas



Despeja tus dudas cuanto antes.

Si no te surgen dudas es porque todavía no te enteras de lo que trata el curso y te falta estudiar. En el momento que te comienzan a aparecer las dudas es una buena señal porque significa que ya estás comprendiendo los temas y estás aprendiendo.

Cuando te aparezcan las dudas tienes que tratar de resolverlas por ti mismo buscando libros, leyéndolos, repasando la teoría, etc.; si después de esto no pudiste despejarlas, pregunta a alguien enterado en la materia. Este esfuerzo por tratar de resolver la duda por ti mismo no es una pérdida de tiempo, más bien te hace razonar, investigar y, por tanto, aprenderás. Si preguntas a otra persona sin esforzarte tú primero, es menos lo que

aprenderás.

Si descubres una respuesta por ti mismo o a través de otro, no olvides siempre hacerte la pregunta ¿por qué?

Ten en cuenta que cuando estés en un examen no tendrás a quién preguntar, tendrás que pensar por ti mismo, y cuando tengas que enfrentar un problema real profesionalmente, seguramente no siempre habrá alguien que te pueda ayudar y si no conoces la respuesta tendrás que buscar libros, revistas, artículos, etc. para poder encontrarla y entenderla.

Una vez que ya has estudiado solo, has comprendido tus apuntes, has desarrollado y entendido los ejercicios resueltos y propuestos y te has esforzado tratando de resolver tus dudas, seguramente te quedarán otras tantas, que ya deben estar escritas en un papel, entonces, coge la hoja y busca cuanto antes a alguien que te las pueda despejar, ya sea un compañero o tu profesor.



Estudia en grupo, pero no te olvides de estudiar solo antes.

### 4. 4. El estudio en grupo

Hasta ahora ya has estudiado solo, despejaste y entendiste las dudas que tenías, el paso siguiente será buscar un grupo de compañeros que quieran estudiar realmente y no perder el tiempo.

Para estudiar en grupo no es recomendable un grupo grande, unas cinco personas estarían bien, debido a

que cuando se estudia con muchos se tiende a conversar y perder el tiempo, también debe haber alguien del grupo con autoridad, que pueda dirigir y que ponga orden para no desviarse del objetivo trazado, que es estudiar y aprovechar al máximo el corto tiempo.

Lo primero que se debe hacer en el estudio en grupo es resolver las dudas que cada uno tenga del estudio personal que ha realizado.

Organicen los temas y ejercicios que van a estudiar. No debería demorar más de 10 minutos ordenar los libros, buscar ejercicios y ponerse a estudiar.

Después de esto, comiencen el estudio –se supone que ya se ha estudiado y entendido la teoría– entonces, uno de los integrantes del grupo propone un ejercicio y todos tratan de desarrollarlo; no esperar a que uno termine para que lo explique a los demás, ya que así él es el que piensa y aprende y los otros no; todos tienen que intentar desarrollarlo.

Aprendes más tratando de desarrollar un ejercicio, aunque no llegues a la respuesta, que si te lo explican, sin poner esfuerzo en desarrollarlo. Claro está que la satisfacción será mucho mayor si llegas por ti mismo a la respuesta.

Por supuesto, un compañero terminará antes que los otros pero dará un tiempo prudencial para que los demás vayan terminando. Los que van terminando pueden ir escogiendo otro problema para proponerlo y para que todos lo desarrollen. Una vez que todos terminan el ejercicio, o ya no pueden continuar, se discutirá para que todos puedan entenderlo. Después de esto se plantea otro y así se sigue.

Este estudio en grupo sería recomendable organizarlo en los fines de semana o en días que no se interrumpa con otras actividades, para dedicarle el tiempo suficiente; los demás días se deberían dedicar al estudio personal, ya que es más fácil mover el estudio de uno solo que de todo el grupo.

Este estudio en grupo es para consolidar todos los conocimientos obtenidos anteriormente.

## 5. 5. Prepara y da un buen examen

### Antes del examen

- > > Días antes de tu examen prepara un horario especial enfocado al examen, para que puedas ir completamente preparado a éste, dedicando mayor tiempo que el habitual al estudio personal y al estudio en grupo, tratando de



Organiza bien tu tiempo y no esperes el último día para estudiar.

despejar completamente tus dudas y entendiendo todo.

- ➤ No te amanezcas antes del examen porque llegarás cansado y perderás facultades a la hora de desarrollarlo, más bien duerme y descansa lo suficiente.
- ➤ No intentes resolver dudas minutos antes del examen ya que se pueden confundir tus ideas, puedes perder la seguridad de tus conocimientos y ponerte nervioso; más bien llega tranquilo y seguro de tus conocimientos y dueño de tus facultades.
- ➤ Es cierto que antes de un examen te pondrás nervioso aunque hayas estudiado muy bien; pero, si has estudiado con seriedad, una vez comenzado el examen esos nervios desaparecerán rápidamente.

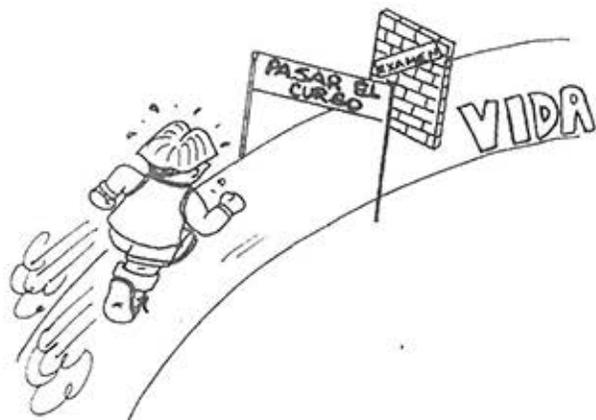


Si has cumplido lo anterior,  
no tienes de qué preocuparte.

#### Durante el examen

- ➤ Lee rápidamente todo el examen para que puedas distribuir adecuadamente tu tiempo y tengas una idea de conjunto.
- ➤ No esperes que tu memoria funcione al 100%, no te desesperes si algo se te olvidó, sigue desarrollando que ya lo recordarás.
- ➤ Asegúrate de que comprendes perfectamente lo que el profesor quiere que respondas en cada pregunta. Si tienes algunas dudas, reléelas hasta que las comprendas bien y si es posible preguntar al profesor, pídele la interpretación de ellas.
- ➤ Escribe cuidadosamente, con letra clara, con orden y limpieza, esto ayudará a una mejor corrección de tu examen y a que no te tachen soluciones que podrían estar correctas pero que no son entendibles.
- ➤ Si terminas el examen antes del tiempo previsto, no lo entregues, revisalo y después de esto recién entrégalo.

## 6. 6. Prepárate para la vida, no para los exámenes



Pasa la meta apuntando a tu vida, no a un examen.

Si has estudiado continuamente para aprender y para adquirir una formación profesional, el examen es lo de menos. Los exámenes son sólo para comprobar que estás aprendiendo y que estás preparándote para poder enfrentar los problemas que se te presentarán en los años de estudio y en los de tu profesión. Nunca digas "esto no me sirve para mi carrera", porque todos los cursos están pensados como un elemento necesario para tu vida profesional.

Si sólo estudias para pasar un examen, te estarás engañando a ti mismo, ya que sólo estarás preparado para ese examen y para ese momento, no estarás preparado para afrontar cualquier problema que se te presente en cualquier circunstancia de tu vida.

---

III.

III.

**¿Cómo puedo aprovechar mejor las clases prácticas?**

---

### 1. Errores que cometes

No pienses que escuchando la explicación de muchos ejercicios y problemas, donde un profesor te explica y entiendes un 100% ya aprendiste y lo sabes todo, esto es completamente falso debido a que el profesor fue el que desarrolló y pensó los ejercicios y problemas, no tú. Si intentas desarrollarlos tú, verás que muy fácilmente te equivocas.

Lo mismo ocurre cuando estudias un libro o separata que te parece fácil; la has entendido pero si intentas exponerla no sabes hacerlo: es porque necesitas pensarla y exponerla por tu cuenta.

Lo mismo pasa cuando un compañero te explica el procedimiento de un ejercicio, si no tratas de desarrollarlo por ti mismo, no lo aprenderás. Como máximo, quizá sabrás desarrollar esos problemas y ejercicios que te explicó el profesor o tu compañero, pero si te vienen ejercicios planteados de forma distinta o completamente diferentes no sabrás qué



Ve, escucha y hazlo.

hacer.

Mientras que uno no piense y desarrolle por sí mismo ejercicios y problemas, no habrá aprendido, por eso se dice que:

*Si lo veo,  
puedo tal vez recordarlo;  
si lo veo y lo escucho,  
seguramente podrá serme de alguna  
utilidad;  
pero si lo veo, lo escucho y lo hago,  
jamás podré olvidarlo.*

## 2. Lo que tienes que hacer

Para que aproveches al máximo una clase práctica tienes que estudiar anticipadamente, porque si no lo haces, recién te enterarás del contenido del curso, no tendrás las ideas claras ni la visión completa de los temas y, por lo tanto, no se te presentarán dudas; no porque lo sabes todo, sino porque no sabes absolutamente nada. Además, otros ya te habrán sacado ventaja.

Entonces, si estudias antes de las clases prácticas podrás entender mucho mejor lo que te puedan explicar, captarás más detalles y podrás hacer preguntas más concretas durante la clase, despejando así todas tus dudas.

Igual que en las clases teóricas, tienes que repasar y volver a desarrollar los problemas y ejercicios para que puedas estar completamente seguro de que ya dominas los temas.

---

## IV. ¿Cómo pregunto al profesor?

---



Estudia antes para que puedas preguntar al profesor.

El profesor siempre tiene horas disponibles para atender a los alumnos, pero recuerda que tú no eres el único de sus alumnos y que el profesor, además de dictar y preparar sus clases, también tiene otras tareas que cumplir dentro y fuera de la universidad. Por eso, para poder aprovechar mejor tu tiempo y el de él, lleva las preguntas concretas y preparadas, así no se te escapará ningún punto que quieras que te explique, y además, el profesor se llevará una buena impresión de ti, porque se dará cuenta de que te interesas por el curso, de que estudias, de que te esfuerzas y por ende

te atenderá mejor.

Nunca vayas a preguntarle al profesor si antes no has estudiado seriamente porque ambos perderían el tiempo y además le causarías muy mala impresión.

#### Preguntas que no deberías hacer

- ➤ *"No entendí nada y explíqueme toda la clase".* Esto es irresponsabilidad por no atender en clase, por no poner esfuerzo, por no estudiar por tu cuenta, por flojera y ociosidad.
- ➤ *"No asistí a clase y repítame lo que hizo en ella".* Lo mismo que lo anterior, si no asistes, por el motivo que sea, es responsabilidad tuya y por lo tanto debes primero ponerte al día, estudiar y lo que no hayas podido entender preguntarle recién al profesor. Esto es lo que un alumno responsable y serio haría.
- ➤ *"Estudio y estoy mal en el curso, entiendo todo y en los exámenes no puedo hacer nada, me pongo nervioso en los exámenes y se me olvida todo, ¿qué viene en el examen?, etc."* ¿Cuál crees que serán las respuestas que te dará?, o mejor dicho, ¿qué es lo que tú quieres escuchar de él? Creo que las preguntas no deben ir por ese camino, las podrías hacer como un comentario pero no como preguntas centrales de tu visita al profesor.

#### Preguntas que podrías hacer

- ➤ *"He estado estudiando y tengo estas dudas..."*
- ➤ *"He estado desarrollando este ejercicio y no entiendo estos pasos..."*
- ➤ *"No entendí este punto, ¿me lo podría explicar?"*
- ➤ *"¿Cómo puedo hacer para entender mejor este capítulo?"*
- ➤ *"¿Qué me recomienda para estudiar mejor?"*
- ➤ *"¿Qué bibliografía adicional me recomienda para este tema?, etc."*

Preguntas de este tipo son señal de que has estudiado, de que te interesa el curso, de que eres un alumno preocupado y responsable digno de ayudarte y apoyarte.



## BIBLIOGRAFÍA

- AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Ed. Kapeluzz, Buenos Aires 1958. PÁG. 76.
- AIMAZ, Carlos. "Las matemáticas en la educación básica", en: Revista informativa del profesor de matemáticas. Octava época, Vol. 1, no. 3, diciembre de 1986. Guadalajara, Jalisco. México, ANPM, Pp. 24-28.
- ARAGÓN B., Misael. El amable mundo de las matemáticas. México, Patria, 1989.
- ARNAZ, José Antonio. Iniciación a la lógica simbólica. México, Trillas, 1989. Baldor. Álgebra. México, Publicaciones Cultural, 1984.
- BOREL, Emile. Álgebra elemental. México, IPN, Patronato de Publicaciones, 1965.
- CABALLERO, Arquímedes. Cuaderno de matemáticas para la enseñanza secundaria, segundo curso. México, Esfinge, 1960.
- CASTRO, Gustavo *et al.* Álgebra 1. Fase de capacitación, Programa Nacional de Formación y Actividades de Profesores de Matemáticas, SEP-INVESTAV del IPN.
- DÍAZ Barriga, Alejandro. Ecuaciones y desigualdades de primer grado. México, 1979
- ESCANDÓN, Rafael. Curiosidades matemáticas. México, Diana, 1986. Martínez 5.,
- ESTRADA, Jorge, *et al.* Manual de didáctica de las matemáticas. México, UNAM, ANUIES, 1972.
- PERELMAN, Y. Álgebra recreativa. Editorial M.I.R., 1986 Robles R., Daniel *et al.* Acertijos matemáticos. México, Fernández Editores, S. A. de C.V., 1987.
- SANTILLANA. Matemáticas 3. México, Nutesa, 1981.
- SIKORA, Iachim. Manual de métodos creativos. Argentina, Kapelusz, 1979.
- SOCAS Robayna, Martín. "Iniciación a la enseñanza aprendizaje del álgebra: una perspectiva curricular", en Memoria del Segundo Congreso Internacional sobre investigación en educación matemática. México, Cuernavaca, Morelos, julio de 1990.
- SPIEGEL, Murray R. Álgebra superior. México, serie Schaum Mc Graw Hill, 1976.

SWOKOWSKI, Earl. *Álgebra razonada*. México, ESA, 1971.

U.P.N. *Contenidos de aprendizaje*. Antología. México. 1985. 276 p

\_\_\_\_\_. *La matemática en la escuela I*. Antología. México 1985. 317 p.

\_\_\_\_\_. *La matemática en la escuela III* Antología. México 1985. 271 p.

VILLARREA1, Fidel. *Estudiantes triunfadores*. México, Limusa.

VIVES, P. *Juegos de ingenio*. México, Ediciones Roca, 5. A., 1985.