



**Secretaría
de Educación Pública**

GOBIERNO DE COAHUILA



**GOBIERNO DEL ESTADO DE COAHUILA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE COAHUILA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 05C**

✓ **EL APRENDIZAJE DE LA NOCIÓN DE
MULTIPLICAR EN TERCER GRADO
DE PRIMARIA**

**PROPUESTA DE INNOVACIÓN EN LA MODALIDAD DE
ACCIÓN DOCENTE PRESENTADA PARA OBTENER
EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

BRENDA AURORA ROMO CORONA



**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., 23 de agosto de 2001

C. PROFRA. BRENDA AURORA ROMO CORONA:

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 aprendizaje de la noeión de multiplicar en tercer grado de primaria”,

opción Propuesta de Innovación en su modalidad de Acción Docente, a propuesta del asesor C. Profr. Juan Carlos Gloria Faz, 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 I VILLALOBOS MALDONADO

Presidente de la Comisión de Titulación
de la Unidad UPN – 05C



S. E. P. C.
**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD PIEDRAS NEGRAS**

Dedicatorias

A Dios:

Gracias por las bendiciones
recibidas a lo largo de mi vida
y por permitirme llegar a la
culminación de mi carrera
profesional



A mi esposo Ricardo:
Quien con su cariño,
amor y comprensión me
alentó a continuar superándome
día con día en esta bella
y fructífera carrera

AGRADECIMIENTO

**A mis asesores de la Universidad Pedagógica
Nacional:**

**Por sus conocimientos impartidos
para el logro de una preparación
docente sólida, actualizada y
capaz de emprender los cambios
de la sociedad**

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PORTADA	I
PORTADILLA	II
DICTAMEN	III
DEDICATORIAS	IV
TABLA DE CONTENIDOS	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
LA MULTIPLICACIÓN Y SU ENTORNO	4
A. Enfoque de las matemáticas	4
B. La multiplicación y sus problemas de aprendizaje	5
1. Los objetivos que marca el programa hasta tercer grado	7
C. La necesidad de saber multiplicar	8
D. Objetivos	9
E. Objeto de aprendizaje	10
CAPÍTULO II	12
LA MULTIPLICACIÓN Y SU PEDAGOGÍA	12
A. ¿Qué es la multiplicación?	12
1. El algoritmo de la multiplicación	14
2. Sistema decimal de numeración	15
3. La propiedad distributiva respecto a la adición	16
4. Propiedad conmutativa	17
B. Fundamentación psicogenética	18
1. Clasificación	20
2. Seriación	21

Tabla de contenido

3. Noción de conservación de número	22
C. Ausubel y la Psicología Cognitiva	22
D. Constructivismo	24
E. Características del niño de tercer grado	25
1. Desarrollo cognoscitivo	27
2. Desarrollo socioafectivo	28
3. Desarrollo psicomotor	28
F. Pedagogía operatoria	29
1. Características de la pedagogía operatoria	30
2. Papel del maestro	32
3. ¿Qué es aprendizaje?	32
a. Factores que intervienen en el proceso de aprendizaje	33
G. Didáctica crítica	36
1. La instrumentación didáctica en la perspectiva crítica	36
CAPÍTULO III	42
HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE	42
A. Estrategia general de trabajo	42
B. Distribución de tiempo en la aplicación del fichero	43
1. Los objetivos que se persiguen	43
C. Aplicación de fichas de trabajo	43
1. El tablero I	44
2. El tablero II	47
3. El tendero	50
a. Ficha de retroalimentación	53
4. Las cartas	54
5. El boliche	57
6. ¿Cuántos arreglos diferentes?	58
7. Vamos a formar parejas	60
8. La carreterita	63

Tabla de contenido

9. Aserrín	64
10. Mis parientes	66
11. Mi escuela	67
12. Lo que se cultiva en el campo	70
13. Las plantas	72
14. Los animales	74
15. Visita a una fabrica	74
16. Lo que se produce en las fábricas	76
17. Los obreros	77
CAPÍTULO IV	79
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	79
A. Resultados Del proceso de enseñanza	79
B. Cómo se enseña a multiplicar	81
C. Una experiencia de aprendizaje	82
D. Las dificultades del aprendizaje	84
E. Proceso de evaluación	85
1. Lo que no se hizo	85
2. El significado de la evaluación aplicada	86
3. Modelo educativos empleados	87
a. Alternativo	87
b. Auténtica	87
c. De desempeño	88
4. Consideraciones finales	89
f. Reflexión final	91
RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXO A	98

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta de innovación en matemáticas *La multiplicación en tercer grado* es un material de trabajo para los maestros de educación primaria con la única finalidad de ofrecer actividades y situaciones problemáticas que lleven a reflexionar sobre los aspectos relacionados con las propiedades de la multiplicación, de los que se abordan en el plan y programas de educación básica.

Desde hace algún tiempo se ha observado que la escuela primaria no está cumpliendo con el objetivo de desarrollar el pensamiento lógico-matemático, función cognitiva indispensable para que los alumnos aprendan a realizar operaciones matemáticas tan necesarias en los diversos ámbitos de su vida cotidiana.

El propósito principal de esta acción docente es el ofrecer a los compañeros la posibilidad de intentar una manera diferente de hacer matemáticas, enfrentando una serie de problemas cuya resolución no reclama el uso de procedimientos formales, sino más bien, diversos procedimientos informales que reflejen su utilidad en algunos casos y su ineficacia en otros. A través de este proceso que consiste en poner a prueba, aceptar o rechazar diversos recursos, adquirirán más sentido los procedimientos convencionales.

Considerando lo anterior, me dispuse a elaborar esta propuesta pedagógica con la finalidad de presentar algunas estrategias metodológicas y pedagógicas que apoyen la práctica docente, porque el éxito depende de la habilidad del maestro para diseñar actividades que promuevan la construcción de los conocimientos.



Introducción

La presente propuesta está dividida en 4 capítulos divididos de la siguiente forma: en el primer capítulo se aborda el problema de aprendizaje de la multiplicación en tercer grado; en



el segundo capítulo, la fundamentación teórico-conceptual y metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación en tercer grado; en el tercer capítulo se proponen diversas estrategias de aprendizaje con las cuales el alumno aprende y adquiere, la noción y el concepto de multiplicación; y para finalizar el documento, se presentan las conclusiones y sugerencias.

Con la presente propuesta no se pretende dar solución al problema educativo, pero si dar un aporte que ayude a mejorar y actualizar la práctica docente que redundará en beneficio de la educación.



Introducción

La mejor manera de aprender matemáticas es a través de la resolución de problemas que posibiliten la puesta en juego y la evolución de recursos propios, daremos un paso muy importante en el sentido de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje que se realiza con los niños

CAPÍTULO I

LA MULTIPLICACIÓN Y SU ENTORNO

A. Enfoque de las matemáticas

El enfoque de las matemáticas con el cual fue concebido esta propuesta pretende que el niño de primaria reconozca en dicha ciencia, un instrumento que permita conocer, interpretar y transformar el mundo; es decir, que encuentre en ella un lenguaje que le ayude a organizar las ideas e informarse sobre su entorno y a plantear y resolver una gran diversidad de problemas que surgen del mismo.

Implica que el tratamiento de los temas incluidos en los cinco aspectos del programa (numeración, operaciones con números naturales, las fracciones y sus operaciones, geometría, y probabilidad y estadística) se inicie siempre a partir de la problemática real del niño y retorne a aplicarse a ella como punto final del proceso de aprendizaje.

Que el alumno elabore sus propios conceptos matemáticos mediante la actividad corporal, la manipulación, la observación, la comparación, el análisis, la obtención de conclusiones, etc., derivados de la problemática planteada y que, una vez elaborados dichos conceptos, los aplique en forma creativa a otras situaciones, sin olvidar la cotidianidad de su propio entorno para una práctica significativa de su propio aprendizaje.

Partiendo siempre de su propia realidad y de los conocimientos adquiridos a través de su educación.



B. La multiplicación y sus problemas de aprendizaje

Las matemáticas son producto del quehacer humano y son quizá las más valoradas socialmente por su alto nivel de abstracción; su enseñanza presenta más dificultad que ninguna otra materia, y esto se debe a la práctica pedagógica que se realiza, en la que no existe relación alguna con la realidad.

Estas surgieron de las necesidades del hombre para la solución de sus problemas, tanto materiales como sociales, por lo que los conceptos matemáticos son verdades sustituibles, ya que cuando cambian las necesidades del hombre éstas son reemplazadas por otras.

Los números son herramientas conceptuales creados por el hombre para registrar y conocer formas precisas de aspectos funcionales de la vida, conforme ha pasado el tiempo ha surgido la necesidad de emplear sistemas de numeración más precisos, basados en el conteo; contar y registrar fue el principio de los sistemas numéricos, y en la actualidad es un recurso esencial para el avance de nuestra civilización.

Mediante las pruebas de diagnóstico y los primeros exámenes del año escolar aplicados a los alumnos de tercer año se llegó a la conclusión que, en lo que respecta a los problemas matemáticos que requieren la multiplicación, la mayoría de ellos tienen la imposibilidad de anticipar el número de conjuntos que deben poner y esta falta de anticipación es un índice claro de que, lejos de descubrir el papel del operador que indica el número de veces y por lo tanto el número de acciones u operaciones a realizar, se limitan a efectuar una serie de acciones sucesivas que si bien las lleva a un resultado correcto no puede ser considerado como una multiplicación.



En diferentes situaciones en las que se requiere de la multiplicación se observa que los alumnos utilizan la tabla de Pitágoras de manera irracional, esto no significa que deban saber las tablas de memoria, porque antes de memorizar deben comprenderlas.

La adquisición de los conocimientos matemáticos constituye un problema en todos los niveles educativos, ya que se inicia desde temprana edad y avanza lentamente por la falta de una metodología adecuada, pues los conceptos matemáticos que requieren un aprendizaje significativo son cada vez más complejos, como lo es la multiplicación, la división y las operaciones con fracciones.

El mayor número de alumnos de la escuela primaria, tiene problemas con el aprendizaje de las nociones básicas de matemáticas, lo cual se refleja en niveles posteriores, porque, en el mejor de los casos solo puede desampararse en cálculos aritméticos simples, lo cual ya no es suficiente, pues lo que importa ahora es familiarizarse con la construcción de esquemas mentales aplicables a la realidad.

Para ciertos niños, las matemáticas están constituidas por evidencias, ya que adquieren sin explicación las estructuras lógico-matemáticas por sí mismos, todo les parece natural y todo lo aprenden de otros; en cambio, es necesario explicarles los mecanismos para que desarrollen progresivamente el razonamiento lógico. Existen otros alumnos que no comprenden las operaciones, mucho menos aplicarlas a la realidad. Por último tenemos a los que conocen las operaciones que corresponden a la solución del problema, pero no pueden entender la relación entre los datos; por eso, antes de resolver un problema u operación, debe haber comprensión.



1 Los objetivos que marca el programa hasta tercer año

Introducción a la multiplicación mediante resolución de problemas que impliquen agrupamientos y arreglos rectangulares, utilizando diversos procedimientos.

- ③ Escritura convencional de la multiplicación
- ③ Construcción del cuadro de la multiplicación
- ③ Algoritmo convencional de la multiplicación
- ③ Multiplicación de números terminados en cero

Para poder lograr dichos objetivos es necesario que el alumno posea bases sólidas respecto a la suma y a la resta, las cuales en ocasiones no existen y es entonces cuando se presentan los problemas, tanto para los niños como para el maestro al iniciarlos en el aprendizaje de la multiplicación; pues sabido es que, para que el niño aprenda a multiplicar, es necesario que sepa sumar y restar.

Se han realizado diversas investigaciones en la Universidad Pedagógica Nacional sobre cómo enseñar la multiplicación en la escuela primaria, o cómo resolver los problemas que se presentan para la enseñanza de la multiplicación, pero aún así, el problema continua.

El éxito en el aprendizaje de las matemáticas, principalmente la operación de la multiplicación, depende del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas; es por eso la razón de esta propuesta, dicho de manera esquemática y de manera descriptiva la problemática de esta investigación quedaría enunciada de la siguiente manera:



¿Cómo lograr mejorar la experiencia común en que el maestro explica mientras el alumno escucha para poder resolver después de algunos ejercicios, los problemas de multiplicación en el 3º de la escuela primaria?

C. La necesidad de saber multiplicar

Tradicionalmente los problemas se consideraban como enunciados en los que aparecía una pregunta y se esperaba que el niño, con papel y lápiz, llevara a cabo el algoritmo convencional para encontrar un resultado con el cual el procedimiento era único.

Actualmente, con el enfoque constructivista, el aprendizaje de las matemáticas de tercer año, como parte de la modernización educativa, pretende brindarle al niño situaciones de aprendizaje que le permitan usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos con la intención de que este construya su propio aprendizaje para que sea reflexivo y lo aplique a la vida diaria.

La imposición al niño, de conocimientos no comprendidos lleva a este a memorizarlos y repetirlos mecánicamente; tal es el caso de la multiplicación y su algoritmo, aunque la memorización y la automatización vienen a ser instrumentos útiles en un punto dado del proceso, cuando la comprensión ya se ha logrado. Al respecto dice Piaget: “En el aprendizaje significativo, la posibilidad de recordar es mayor porque se recuerda mejor aquello que se ha comprendido”.¹

Con este trabajo se pretende que el maestro construya y reconstruya sus opciones pedagógicas, reflexione sobre su práctica docente, conceptualice a los niños como seres activos que piensan, sienten y reflexionan, que interactúe y se comunice con sus alumnos,

¹ Jean Piaget. Citado en Irma Velásquez et al. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. P.35



que se ajuste a los intereses del grupo, organizando y planeando su trabajo escolar de acuerdo a esto.

Al lograr el alumno aprender la operación de multiplicación está sentando las bases para lograr conocimientos posteriores más complejos, por lo tanto, es importante utilizar estrategias alternativas que lleven al niño a la reflexión y aplicación de éstas; no hay que olvidar que la modernización educativa propone planeaciones flexibles, y es al maestro a quien corresponde enriquecerlas con su creatividad y sello personal.

D. Objetivos

Siendo las matemáticas la piedra angular del conocimiento humano, sin olvidar también que tuvieron su origen en necesidades materiales y sociales, deben ser socializadas.

Sin embargo, hay que señalar que en muchos momentos los nuevos programas tienen poco de renovados. Me parece asimismo que lo más interesante no hubiera sido tanto detallar unos nuevos contenidos como analizar las causas del fracaso escolar en matemáticas y ofrecer alternativas sobre la didáctica y la metodología, campos en los que los profesores se mueven con mayor inseguridad, por la preparación más incompleta que han recibido en ellos. En este sentido, quiero señalar el escaso esfuerzo realizado para mejorar la preparación del profesorado, tanto en el aspecto puramente matemático como en el pedagógico. Por tanto, hubiera sido más interesante hacer hincapié en el por qué y el cómo se enseña, que en el qué enseñar en concreto.

Es conveniente tener objetivos de aprendizaje claros y definidos, saber a donde se quiere llegar para poder programar y estructurar las actividades necesarias, por lo que en este trabajo se pretende el logro de los siguientes objetivos:



- Presentar estrategias alternativas para el aprendizaje y aplicación de la multiplicación
- Que el maestro plantee situaciones de aprendizaje que lleven al niño a la reflexión y autoconstrucción de su conocimiento
- Hacer del maestro un facilitador del aprendizaje para que el niño aplique su conocimiento matemático en situaciones de su vida cotidiana.

E. Objeto de aprendizaje

En la actualidad hay un cambio de vista fundamental en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, debemos olvidar que *conocer es crear*, porque ahora como lo describe Piaget, el sujeto se acerca al objeto dotado de ciertas estructuras intelectuales que le permiten visualizar al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información que recibe el alumno de la información simbólica de la multiplicación produce modificaciones (asimilaciones) en las estructuras intelectuales; de tal manera que, cuando el niño resuelve nuevamente los problemas, lo “ve” de manera distinta a como lo había visto originalmente y es otro el procedimiento que ahora le es relevante.

Sus observaciones y procedimientos para resolver el problema se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre la multiplicación.

De una forma u otra, el propósito de las relaciones de los niños con los problemas cotidianos y la forma en que se interactúa con el objeto del conocimiento, es importante romper con la tradición que privilegia el objeto de conocimiento “*entre más sabes, eres mejor*”



alumno”, y donde el alumno es pasivo por la actividad del niño, lo que resulta primordial, no hay objeto de enseñanza sino “objeto de aprendizaje”.



De la actividad nace el objeto cognoscente ²

² AEBLI, Hans. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Kapelusz. B. Aires. 1973. Pág. 63.

CAPÍTULO II

LA MULTIPLICACIÓN Y SU PEDAGOGÍA

A. ¿Qué es la multiplicación?

Cuando se habla de multiplicación es común hacer referencia a esta como una suma abreviada, y esto viene a significar que la multiplicación es un caso particular de la suma y no se puede aceptar como tal, ya que si analizamos la función del cero y del uno en ambas operaciones aritméticas encontramos que:

El cero (0) en la suma es el elemento neutro, que al combinarse con otro elemento da como resultado el último.

El cero (0) en la multiplicación es el elemento absorbente, que al comunicarse con cualquier otro, lo convierte en sí mismo.

Como se ve, la función del cero (0) en la multiplicación es opuesta a la que desempeña en la suma; algo similar ocurre con respecto al uno (1).

Al sumar uno (1) a cualquier número natural, el resultado es el sucesor de este último.

Al multiplicar por uno (1) cualquier número natural, se obtiene este último número.

Delia Verner de Zunino dice:

Se puede decir que la multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales es equivalente porque llegamos a un mismo resultado, pero no es igual porque el proceso para llegar al resultado no es igual.¹

¹ UPN. La matemática en la escuela III p. 134



Por lo tanto, no podemos considerar a la multiplicación como una suma abreviada, pero sí como una operación de correspondencia.

No hay que olvidar que las acciones concretas de la suma son: agregar o reunir, mientras que las de la multiplicación se convierten en una operación de correspondencia.

Lo anterior lo vienen a comprobar los signos convencionales de cada una de las operaciones aritméticas; mientras que el de la adición es + (más) que indica agregar o reunir, el de la multiplicación es x (por) y se llama así porque esta operación o representa una reunión de conjuntos, sino un reemplazo de un tipo de elementos por otro tipo de elementos.

Hay ocasiones en que se puede abordar la multiplicación como suma abreviada, pero siempre y cuando el alumno identifique el operador multiplicativo, que hace referencia no a la medida de los elementos de cada grupo, ni a la cantidad de objetos que obtendremos al final, sino al número de veces que se repite el grupo, pues uno de los principales problemas que se presenta en el aprendizaje de la multiplicación es el descubrimiento del operador multiplicativo.

Es importante conocer los diferentes factores implicados en la multiplicación, no solo sus nombres sino la función de cada uno de ellos, y así utilizarla de manera adecuada, por lo que sus factores son:

	48	Multiplicando
(por)	x 36	Multiplicador
_____	288	} Productos parciales
_____	1440	
_____	1728	Producto total



Multiplicando

Es una medida, ya que es el número de elementos de un conjunto

Multiplicador

Es un operador sin dimensión, pues es el número de veces que se repite un conjunto.

Productos Parciales

Es el resultado de la multiplicación de las unidades y de las decenas por el multiplicador

Producto Total

Es la suma de los productos parciales

X (por)

Reemplazo de un tipo de elementos por otro tipo de elementos

Al conocer los factores componentes de la multiplicación y sus funciones encontramos la diferencia entre esta y la suma, ya que, mientras en la multiplicación hay una medida y un operador sin dimensión, en la adición los sumandos son medidos, número de los conjuntos de una misma clase que se ponen en relación para obtener el conjunto total llamado suma.

La multiplicación se puede considerar como; "Noción intuitiva de que al multiplicar un número por otro, lo que se hace es sumarlo o repetirlo abreviadamente tantas veces como indica la operación"², siempre y cuando los niños al efectuar una multiplicación tengan clara la idea de repartición que relaciona la suma con la multiplicación.

1. El algoritmo de la multiplicación

La palabra algoritmo proviene de un tratado de aritmética del año 825 D.C., que fue traducido al latín y que contenía la aritmética basada en el sistema de numeración indo

² Ibid. P. 137



arábigo, en el; Al Juarizni, dio reglas para efectuar las operaciones aritméticas.

El nombre Al Juarzni se transformó en algoritmo y dio origen a la palabra guarismo, sinónimo de dígito.

De lo anterior se deduce que el algoritmo son las reglas o procedimientos que se siguen para efectuar las operaciones aritméticas, y, en el caso particular de la multiplicación, encontrar el producto de los números, que son:

- La propiedad asociativa
- La propiedad conmutativa
- La propiedad distributiva

El algoritmo de la multiplicación tienen sus bases en el sistema decimal de numeración y la propiedad distributiva.

Estas propiedades se introducen como posibilidades prácticas de resolver de manera distinta algunos problemas.

2. Sistemas decimal de numeración




Constituye una forma determinada de agrupamiento que pueden intercambiarse entre sí de una manera sistemática y de acuerdo con una regla específica (base 10) y es un sistema posicional donde los números tienen un valor absoluto y un valor relativo, este último depende del lugar que ocupe la cifra en un número determinado lo que denominamos como valor posicional del número.

Antes de comentar los resultados reflexionaremos brevemente sobre algunas características del sistema de notación numérica. El sistema numérico decimal está configurado por unidades jerárquicamente incluidas. Éstas son de orden 0, llamadas usualmente unidades, de orden 1, llamadas decenas, de orden 2, centenas de orden 3, unidades



de mil, etc. Cada orden corresponde a un nuevo agrupamiento en base diez. Los diez dígitos y un punto son los elementos gráficos del sistema.

Para escribir y leer un número natural en este sistema se siguen las siguientes reglas:

-  Escriba solamente el dígito correspondiente al número de unidades de cada orden que lo componen.
-  Escriba un dígito a continuación de otro de izquierda a derecha en relación decreciente respecto al orden de las unidades.
-  Al decir el nombre del número sólo pronuncie el número de unidades y el nombre de cada orden de izquierda a derecha.

Estas reglas llevan a que cada cifra tenga en realidad dos valores, uno correspondiente al número de unidades y otro a la posición que ocupa en el numeral.

3. La propiedad distributiva respecto a la adición

Si multiplicamos un número por la suma de otros dos obtenemos el mismo resultado, si efectuamos primero la suma y luego la multiplicación, o si “primero sacamos los productos parciales del primer factor por cada uno de los sumandos del segundo y después sumamos estos dos productos parciales”.³

Tomemos como ejemplo:

$$8 \times 52 = 8(50)(2) = 8 \times 50 + 8 \times 2 = 400 + 16$$

o simplemente

$$8 \times 52 = 416$$

Al aplicar la propiedad distributiva en la multiplicación se descompone o se separa en partes uno de los factores y el producto total vienen a ser el resultado de la suma de las

³ SEP. Matemáticas. Auxiliar didáctico para el 2º grado. p.162



multiplicaciones parciales, sin importar los procedimientos o caminos que sigan los niños para llegar al resultado o encontrar la posible solución al problema o al razonamiento.

A continuación analizamos como el algoritmo de la multiplicación se apoya en dicha propiedad.

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 19 \\ \hline 378 \\ 420 \\ \hline 798 \end{array} \quad \begin{array}{l} 19=10/9 \\ 378=42 \times 9 \\ 420=42 \times 10 \end{array}$$

$$42 \times (10/9) = (42 \times 10) / (42 \times 9) = 378 + 420 = 798$$

4. La propiedad conmutativa

Hemos observado que los niños cometen fundamentalmente dos tipos de errores: léxicos y sintácticos. Un error léxico es un error en la notación o interpretación de uno de los dígitos que componen el numeral. Por ejemplo, escribir 38, cuando se le ha dictado «setenta y ocho» o leer el numeral 348 como «trescientos cuarenta». Un error sintáctico, en cambio, es un error en la composición, en la estructura del numeral.

Esta propiedad algunas veces interviene en la multiplicación pero no sustenta las reglas del algoritmo. Esta propiedad nos dice que “el orden de los factores no altera el producto”.⁴ por ejemplo:

⁴ SEP. Matemáticas. Libro para el maestro 3er. Año. P. 72



24		386
X386	Lógicamente multiplicando	X24
<hr/>		<hr/>
144		1554
192		772
72		<hr/>
<hr/>		9264
9264		

B. Fundamentación psicogenética

La matemática es considerada como la estructura mental que, a partir de las experiencias, se crea en el pensamiento. Las matemáticas han sufrido, en los últimos años, cambios radicales en el contenido y en los métodos; esto viene a ser el resultado de la incompatibilidad de los métodos tradicionales que no concuerdan con el avance de la tecnología actual.

Han evolucionado en el estudio de estructuras abstractas que permiten la manipulación, que lo llevaran de lo singular a lo general. Esta nueva perspectiva tiene fundamentos de tipo psicológico, pues las formas de pensamiento humano coinciden con las estructuras de la nueva matemática. Cuando el maestro se familiariza con estas estructuras, la perspectiva se hace más sencilla, más lógica y, por lo tanto, más interesante.

Saber ser maestro implica la apropiación no sólo de contenidos y de teoría pedagógica, sino también de una cantidad de elementos más útiles e implícitos en esos puntos donde se cruza lo afectivo y lo social con el trabajo intelectual.⁵

⁵ PACAEP. Módulo pedagógico. P. 43.



Para lograr el pensamiento lógico-matemático del niño, es necesario crearle experiencias de aprendizaje en las que el clasifique, construya series, realice correspondencias entre objetos, para que pueda llegar a la abstracción del número. Las nociones indispensables para adquirir el concepto del número y lograr la comprensión del cálculo no se encuentran presentes en la mente del niño desde el principio, éstos resultan de la construcción que elabora el desarrollo genético y son favorecidos con la actividad sensorio-motriz y las actividades preoperatorias.

La teoría de Piaget clasifica los niveles del desarrollo infantil en cuatro etapas o estadios los cuales son:

- Periodo senso-motor (0-2 años aproximadamente).
- Periodo de entrada sensorial y coordinación de acciones físicas.
- Periodo preoperacional (2-7 años aproximadamente)
- Periodo del pensamiento representativo y prelógico. Las limitaciones propias de este periodo son:
 - Irreversibilidad
 - Centración
 - Egocentrismo
- Periodo de las operaciones concretas (7-11 o 12 años aproximadamente)
- Periodo de la socialización y objetivación del pensamiento. Las operaciones más concretas son:
 - Clasificación
 - Seriación
 - Noción de conservación del número



Periodo del pensamiento lógico limitado.

Las características fundamentales de estas etapas son:

Hay cambios cualitativos y significativo en cada uno de ellos. Se dan en forma invariable y constante. Se integran las anteriores a las posteriores. Cada una forma un grado integrado. En cada una hay un periodo inicial de preparación y uno final de logro.

Observando estas etapas, el niño de tercer año de primaria (8-9 años) se encuentra en el periodo de las operaciones concretas.

Se llaman operaciones concretas aquellas operaciones lógicas que se refieren a las acciones que el niño realiza con objetos concretos y a través de las cuales coordina las relaciones entre ellos.⁶

Las operaciones más importantes al respecto son:

- Clasificación
- Seriación
- Noción de conservación del número

1. Clasificación

Clasificación es la habilidad de agrupar objetos que cuando menos tengan una característica común, lo que implica que: reunimos por semejanza y separamos por diferencia.⁷

La clasificación constituye una serie de relaciones mentales como: semejanza y diferencia, la pertenencia y la inclusión.

Semejanzas y diferencias, como lo indica su nombre, se tiene que ver cuáles son iguales y cuáles diferentes.

⁶ SEP. Apuntes para una aproximación al conocimiento de la psicología genética de Jean Piaget. P. 16

⁷ Sugerencias para el aprendizaje de matemáticas y español. P.8



Pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de que forma parte; esta fundada en las semejanzas.

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

La clasificación es una noción básica del concepto numérico en el niño y, como tal, atraviesa por varios estadios preoperatorios antes de consolidarse.

2. Seriación

“Es la operación de ordenar objetos de acuerdo con ciertas cualidades, creciente o decreciente, o sea, establecer una relación de orden entre elementos asimétricos”⁸

La construcción de esta operación mental pasa por diferentes estadios antes de llegar a consolidarse y las propiedades fundamentales de estas relaciones son principalmente las siguientes:

- Transitividad. Consiste en poder establecer por deducción la relación que hay entre dos elementos a partir de las relaciones que se establecieron entre dos elementos.
- Reversibilidad. Significa que toda operación comparte una operación inversa. A una suma corresponde una operación en sentido contrario, que es la resta.
- Seriación, al igual que la clasificación, se realiza siempre en forma interiorizada y en algunos casos se realiza en forma efectiva sobre los objetos.

⁸ Ibid p.10



3. Noción de conservación de número

Es una síntesis de las nociones de seriación y clasificación y se fusionan a través de la operación de correspondencia.

La correspondencia término a término o biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.



La flexibilidad mental al trabajar

C. Ausubel y la Psicología Cognitiva

El conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no sólo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento del alumno.



Es importante tener en cuenta el conocimiento previo del alumno sobre aquello que vamos a enseñarle, ya que el nuevo se asentará sobre el anterior.

La organización y secuencia de contenidos docentes deben tener en cuenta los conocimientos previos del alumno.

Ausubel cuya aportación fundamental ha consistido en conceptualizar el aprendizaje como una actividad significativa para la persona que aprende. Esta se encuentra directamente en contacto con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el poseído por el alumno, según Ausubel; la enseñanza tradicional resulta poco eficaz si consiste simplemente en la repetición mecánica de elementos que el alumno no estructure formando un todo relacionado.

Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será aquello que se aprenda y se recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Por tanto, resulta fundamental para el profesor no sólo conocer las representaciones que poseen los estudiantes sobre el conocimiento a enseñar, sino también analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el alcanzado. De esta manera, no es tan importante el producto final emitido por el alumno como el proceso que lleva a dar una determinada respuesta.

De los conceptos ausubelianos organizadores previos.

Se trata de puentes cognitivos para pasar de un conocimiento simple o incorrecto a uno más elaborado.

Los organizadores previos tienen como finalidad facilitar la enseñanza receptivo-significativa definida por Ausubel.



La teoría de Ausubel tiene el mérito de mostrar que la transmisión de conocimiento por parte del profesor también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje, siempre y cuando tenga en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión.

La aportación cognitiva ha realizado importantes contribuciones al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje como son percepción, atención, memoria y razonamiento.

D. Constructivismo

El individuo no es un simple producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia: que se produce día a día como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos, sociales y afectivos, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano que realiza con los esquemas propios es decir, con lo construido en su relación con el medio que le rodea.

La construcción que elaboramos todos los días y en, casi, todos los contextos en los que se lleva a cabo nuestra actividad depende de dos aspectos sobre todo de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad externa o interna, que desarrollemos al respecto, es así como podemos comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico: los esquemas serían instrumentos especiales que sirven para una función específica y se adaptan a ella únicamente.

En general, es importante que los docentes tengamos en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas implica la utilización de un lenguaje con sus propias regularidades y restricciones. Pero también es importante reconocer las matemáticas como un dominio que permite y promueve la constatación, la discusión, la justificación y no sólo un dominio en el



cual se deben cumplir reglas. Los profesores podemos propiciar que las reglas que rigen la notación matemática se expliciten, se discutan, se justifiquen y pueda así llegarse a una adecuación con comprensión. Sería útil en este sentido, plantear a los niños preguntas como: ¿por qué lo escribiste así?, ¿cómo escribirías este otro?, ¿cuánto vale esta cifra si la ponemos en esta posición?, ¿qué pasa si escribimos esta pareja de cifras empezando al revés? ¿cómo colocarías estas cifras para sumarlas?

E. Características del niño de tercer grado

El niño del periodo de las operaciones concretas, aun teniendo que recurrir a la intuición y a la propia acción, ya sabe descentrar, lo que tiene sus efectos, tanto en el plano cognitivo como en lo afectivo-moral. No se queda limitado a su propio punto de vista, antes bien, es capaz de coordinar los diferentes puntos de vista.

Las operaciones del pensamiento del niño de este periodo son concretas en el sentido de que sólo alcanza la realidad susceptible de ser manipulado. Todavía no puede razonar fundándose en enunciados verbales mucho menos en supuestos hipotéticos. El pensamiento del niño se objetiviza debido al intercambio social se vuelve más socio céntrico, cada vez más consciente de la opinión de los demás.

Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por su rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número o cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos.

Le interesa conocer las causas de los fenómenos, se percata de que las propiedades de los objetos no son permanentes sino que pueden cambiar de acuerdo con el medio en que se encuentran.



Estos descubrimientos psicológicos nos permiten tener una actitud de respeto hacia el desarrollo del niño, lo que nos lleva a eliminar las clases eminentemente verbalistas, pues sabemos que el niño necesita del apoyo de materiales concretos de trabajo en situaciones de la vida diaria, como fenómenos físicos, químicos, mecánicos, etc.

El conocimiento del desarrollo cognitivo del niño ayudará al maestro a propiciar situaciones de enseñanza aprendizaje para lograr la formación de los alumnos que aprendan tempranamente a decidir por sí mismos ⁹

El desarrollo del ser humano es un proceso continuo y no es posible determinar con precisión el paso de una etapa evolutiva a otra, y menos aún las diferencias entre un grado escolar y el siguiente. Con todas las limitaciones que esto supone, los avances logrados por la psicología en el aspecto progresivo de las personas, siempre logrados por la psicología en el aspecto paulatino de los alumnos siempre representarán para el maestro un marco de referencia de suma utilidad.

El niño de tercer grado se encuentra en una etapa de su vida en que está en pleno proceso de integrarse al mundo social. El mismo niño advierte en sí la transformación de que está siendo objeto; va teniendo conciencia creciente de sí mismo como persona, y es capaz de conversar con los adultos. El niño en este periodo vuelve a sentir el deseo de expansión del que se había alejado en el retraimiento de los siete años. Se siente atraído por su medio ambiente y puede pasar días encaminando y elaborando con detalle lo que le interesa. Esta característica, unida a su renovado interés por interactuar con los demás, proporciona al maestro de tercer grado un medio favorable para la formación de conceptos en el ámbito socioafectivo.

⁹ SEP. Sugerencias prácticas para el aprendizaje de matemáticas. P.1



Esta etapa le caracterizan tres elementos principales: velocidad, expansividad y afán valorativo. Es notable su avance en el orden lógico, el desarrollo de su conciencia moral y el interés con que ansía conocer los motivos de actuación de las personas que le rodean, particularmente los adultos.

1. Desarrollo cognoscitivo

El niño de ocho a nueve años puede diferenciar con claridad entre los seres que tienen vida y los que no la tienen, así como entre los objetos naturales y los hechos por el hombre. No distingue claramente entre lo que sucede en el exterior y lo que pasa en su interior.

Se interesa por conocer las causas de los fenómenos. Comienza a hacer deducciones basándose en la relación que tienen entre sí los seres vivos, fenómenos y objetos, y así puede llegar a la conclusión de que un objeto es mayor que otro y menor que un tercero.

Se da cuenta que las propiedades de los objetos no son permanentes, sino que pueden cambiar de acuerdo con el medio en que se encuentren. Empieza a identificar ciertas propiedades más o menos constantes de los objetos, como la conservación de su material.

Agrupar objetos basándose en sus propiedades comunes y los ordena en forma creciente o decreciente. En todas estas operaciones de clasificación todavía procede de manera intuitiva por medio del ensayo y el error.

Puede proponer varias soluciones para un mismo problema ya que su pensamiento va siendo más lógico, aunque todavía ligado a la experiencia concreta y necesita apoyarse en cosas que pueda tocar y ver, es decir que debe partir de la manipulación de objetos y de referencias concretas para deducir sus conclusiones.

En relación con el lenguaje, empieza a descubrir que las palabras pueden tener diferentes significados según el contexto donde se encuentren.



Sus avances en la concepción del tiempo le emiten relacionar primero y último; antes y después; principio y fin; ayer, hoy y mañana. Se interesa por los relatos históricos pero entre los nueve y diez años será capaz de ubicar en el tiempo a una serie de personajes históricos con una secuencia más o menos aproximada, de acuerdo a su tiempo real.

2. Desarrollo socioafectivo

El niño de tercer grado comienza a sentir menos atracción por las actividades y juegos individuales, interesándose en buscar a los demás, aun cuando su grupo de amigos no adquiere todavía solidez ni consistencia. Mantiene amistades poco homogéneas, tanto en edad como en sexo.

El niño adquiere buenas relaciones interpersonales de sus experiencias en una variedad de situaciones familiares, con sus amigos y compañeros de clase.

Es más objetivo para evaluar las figuras de autoridad y empieza a dejar de idealizar a sus padres y maestros. Es capaz de identificar en si mismo y en los demás, emociones tales como la felicidad, la tristeza, la ira, etc.

Empieza a desarrollar un sentido elemental del deber y la justicia, imponiéndose a si mismo cierto grado de disciplina, aceptando las normas del grupo y exigiendo que sean respetadas.

Resnick sugiere que las matemáticas deberían poder enseñarse como una disciplina mal estructurada como lo son las ciencias sociales, que invite a buscar problemas y no sólo a resolverlos (o para evitarlos).

3. Desarrollo psicomotor

Los avances en el aspecto psicomotor del niño de tercer grado se reflejan en una mayor organización de sus relaciones espacio-temporales. El dominio de los movimientos corporales



básicos, su control postural, su marcado progreso en actividades que implican mayor equilibrio y coordinación psicomotora, se reflejan en la realización de actividades compuestas, la facilidad con que controla la dirección, velocidad y distancia, y el control de la presión que imprime a los movimientos requeridos en la motricidad fina.

El niño demuestra un mayor control en el efecto del movimiento sobre los objetos y puede combinar las destrezas adquiridas convirtiéndolas en patrones motores automatizados. El control de la presión se ve claramente expresado en la manera como guía su grafismo, así como en la destreza con que realiza los trabajos manuales y artísticos.

Aun cuando el niño de esta edad tiene definida su lateralidad y distingue la relación derecha-izquierda en si mismo y en los demás, todavía se le dificulta reconocerla en los objetos, por lo que no le resulta fácil la expresión oral y escrita de recorridos y la interpretación de mapas.

F. Pedagogía operatoria

La pedagogía operatoria es una corriente pedagógica que ha empezado a desarrollarse a partir de los aportes que ha realizado la psicología genética respecto al proceso de construcción del conocimiento. Esta pedagogía tiene como propósito elaborar consecuencias didácticas con base en dicha teoría psicológica, que pueden ser aplicadas en el marco escolar y a lo que Monserrat Moreno agrega: “esta favorece la construcción intelectual del alumno, no sólo en el aprendizaje escolar, sino también en el aspecto relacional y social para una reflexión constructiva”.¹⁰

¹⁰ Monserrat Moreno. La pedagogía operatoria. P. 15



La pedagogía operatoria nos muestra como, para llegar a la adquisición de un concepto, es necesario pasar estadios, intermedios que marcan el camino de su construcción y que permiten posteriormente generalizarlos.

Antes de empezar un aprendizaje es necesario determinar en que estadio se encuentra el niño respecto a él, para conocer el punto del que debemos partir y permitir que todo concepto que se trabaje, se apoye y se construya en base a la experiencia y conocimiento que el niño posee.

1. Características de la pedagogía operatoria

A través del uso de la pedagogía operatoria se pretende que el niño “opere”, lo que significa establecer relaciones entre datos y acontecimientos que suceden en nuestro alrededor para obtener una coherencia que se extiende, no sólo en el campo de lo que llamamos “intelectual”, sino también a lo afectivo-social.

Pretende no sólo que tenga nueva adquisición, sino que descubra cómo llegó a esa adquisición, es decir, dejar que construya su propio conocimiento. Para lograrlo tenemos que fomentar la actividad intelectual, ejercitar la invención en el alumno, y como todo inventor, tendrá que equivocarse.

Respetar sus errores, solamente trataremos de enfrentar a ello y dejar a su criterio la corrección del error, y si no, darle el tiempo necesario hasta que lo entienda, después de todo, el desarrollo del pensamiento científico a través de la historia esta lleno de errores, que en su momento fueron considerados verdades, y con el tiempo se ve que no era tan cierto aquello; además, los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiestan en sus trabajos escolares no son considerados como faltas, sino como pasos necesarios en su proceso constructivo.



Dar valor al interés o curiosidad que, como especie humana, tenemos muy desarrollada, no sabemos si hereditariamente la poseemos o si es aprendida a temprana edad, pero si sabemos que es el motor que mueve a cualquier persona al actuar, y, como maestro, creo que es conveniente, pues toda motivación externa nunca podrá ser comparable a la motivación interna espontánea.

Llevar al alumno a poner al servicio de los demás el conocimiento por el construido, pues es así como podemos darnos cuenta de la validez o nulidad del conocimiento, y de esta forma enriquecerlo considerablemente. A este proceso, Piaget le llama socialización de la inteligencia o inteligencia socializada.

Conociendo el momento evolutivo en el que se encuentran nuestros alumnos, fijaremos el proceso didáctico de manera que se adecue a su pensamiento, debiendo hacerse este proceso acorde con sus esquemas operatorios.

Siguiendo a Piaget, recordemos que estas estructuras de pensamiento son «Instrumentos» para la construcción de «Esquemas Operatorios», que van a permitir al niño conocer y explicar el mundo. Así, de forma sucesiva, la mente del niño va a contar con unas «herramientas» a las que nos adaptamos y con las que contaremos dentro de las distintas situaciones de aprendizaje.

La SEP dice:

No se pueden formar individuos mentalmente activos a base de fomentar la pasividad intelectual, si queremos que el niño sea creador, inventor, descubridor, hay que permitirle ejercitarse formulando, expresando o intercambiando sus propias hipótesis y planteándole situaciones que contradigan sus hipótesis, sugiriéndole que explore en situaciones distintas,



aplique su razonamiento a casos distintos, pero nunca sustituyendo su verdad por la nuestra.¹¹

2. Papel del maestro

Aparte de ser activo, antes que nada, debe plantearse una organización institucional de la escuela, que permita dar cauce a la iniciativa del alumno a través de asambleas y consejos de clase, propiciando las condiciones necesarias para que sea el niño quien construya su propio aprendizaje, además:

- 1. Conocer el nivel de conocimiento de sus alumnos
- 2. Conocer las características del pensamiento de ellos
- 3. Conocer y respetar las hipótesis de los diferentes alumnos, propiciando la confrontación entre ellos
- 4. Respetar el proceso de aprendizaje de los alumnos
- 5. Respetar sus errores y aprovecharlos para establecer conflictos cognitivos, útiles para el avance del aprendizaje
- 6. Estar atento a los intereses del niño para derivar de ahí situaciones de aprendizaje, de acuerdo a los intereses de éste
- 7. Participar en las actividades como un miembro más del grupo, propiciando un clima de libertad de expresión, entusiasmo y respeto recíproco.

3. ¿Qué es aprendizaje?

Tradicionalmente, al hablar de aprendizaje se piensa en un sujeto que transmite y otro que recibe. La pedagogía tradicional supone que el conocimiento ya existe, que está formado y

¹¹ SEP. Apuntes para una aproximación al conocimiento de la psicología genética de Jean Piaget. P.17



que solamente hay que dárselo al alumno para que este lo adquiriera en forma pasiva y receptiva.

Desde el punto de vista de la pedagogía activa, esta niega que el conocimiento ya esté formado y basa el surgimiento del aprendizaje en las percepciones del sujeto y, dependiendo de la forma en que integre dichas percepciones, a través de su acción sobre el medio ambiente, se van a dar los aprendizajes, pero no explica cómo se dan realmente los aprendizajes.

Para la pedagogía operatoria, el aprendizaje es el proceso mental mediante el cual el niño construye su conocimiento a través de las acciones y reflexiones que hace al interactuar con los objetos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despierten su interés.

Para que se produzcan aprendizajes no basta que alguien lo transmita a otro medio de explicaciones. El aprendizaje se da solamente a través de la propia actividad del niño sobre los objetos de conocimiento, ya sean físicos, afectivos y sociales que constituyen su ambiente.

a. Factores que intervienen en el proceso de aprendizaje

Podemos mencionar cuatro factores fundamentales que intervienen en el proceso de aprendizaje, los cuales están interrelacionados y en interacción constante y son:

El proceso de equilibración es igual a:

- La maduración
- La experiencia
- La transmisión social

En el proceso de equilibración se pretende hablar de dos procesos que simultáneamente impulsan la estructuración del pensamiento y el aprendizaje:

- ☞ Por un lado, la resistencia al cambio, y por otro, la necesidad del mismo. El primero conduce a la estabilidad y el segundo al crecimiento.



- ☐ Proceso de asimilación. Es el que introduce a nuestro marco de referencia los objetos nuevos o experiencias a la que nos enfrentamos.
- ☐ Proceso de acomodación. Tiene que ver con las modificaciones que efectuamos en nuestro marco de referencia actual cuando nos enfrentamos a objetos o experiencias que demandan cambios del mismo para poder interpretarlo apropiadamente.

Existe un tercer proceso: la equilibración, que compensa la acción de los dos anteriores.

- ☐ La equilibración, que al igual que la asimilación y la acomodación, es un proceso intelectual siempre activo, que nos acompaña durante toda nuestra existencia.
- ☐ La asimilación y la acomodación permiten alcanzar progresivamente estados superiores de equilibrio y de comprensión a medida que asciende el nivel de comprensión, el niño cuenta con estructuras intelectuales más amplias y complejas.

El equilibrio logrado es más estable en cada nivel, pero es de carácter temporal, pues continuamente aparecen nuevos objetos que requieren nuevas reestructuraciones por parte del alumno y, por otro lado, las estructuras de mayor fuerza al descubrir incongruencia entre las ya existentes. Así, conforme evoluciona el desarrollo intelectual del niño, dispone cada vez de estructuras de pensamientos más amplios e integrados, entre más aprende, más descubre.

Así pues, el proceso de equilibración es un proceso dinámico y continuo, que constituye el motor del desarrollo intelectual siempre en marcha, alimentándose por la estimulación constante del ambiente.



La maduración

Es el conjunto de procesos de crecimiento orgánico, particularmente del sistema nervioso, que brinda las condiciones fisiológicas necesarias para que se produzca el desarrollo psicológico; este proceso no es autónomo, sino que depende de la influencia del medio y de la intervención de los otros factores que son la experiencia, la transmisión social y la equilibración. A medida que el niño crece y madura, se le presentan nuevas posibilidades para adquirir conocimientos.



La experiencia

Se refiere a la que tiene lugar cuando el niño interactúa con el ambiente. Al explorar, manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere tres tipos de conocimiento lógico-matemático y el conocimiento social

Los tres están estrechamente interrelacionados y cada nuevo avance en el campo de alguno de ellos, habitualmente tiene mayor o menor repercusión en los demás, según sea el caso.

☞ El conocimiento físico: Los objetos mismos son quienes proporcionan la información que permite conocerlos a partir de las acciones que el niño ejerce sobre los objetos físicos y va extrayendo conclusiones acerca de cómo y para que sirven.

☞ El conocimiento lógico-matemático: Para su reconstrucción requiere en parte de la experiencia con la manipulación de objetos físicos, pero, ante todo, de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los



El docente visto no únicamente como responsable de brindar conocimientos técnicos o modelos, no ser un simple trasmisor de conocimientos o un informador de experiencias de otras personas.

No es fácil terminar con modelos anteriores.

La dinámica crítica es una propuesta que no trata de cambiar una modalidad técnica por otra, sino que plantea analizar críticamente la práctica docente, la dinámica de la institución, los roles de sus miembros y el significado ideológico que subyace en todo ello.

La dinámica crítica supone desarrollar en el docente una auténtica actividad científica, apoyada en la investigación, en el espíritu crítico y en la autocrítica.

La dinámica necesita tener presente dos consideraciones:

- Las renovaciones o alternativas en el terreno didáctico, no pueden ser vistas ya como una instrumentación tecnológica.
- Las actitudes aisladas carecen de valor mientras no se encuadren y respondan a objetivos claros y a valores asumidos conscientemente.

Un análisis que hace la didáctica crítica a la didáctica instrumenta lista se refiere a una visión individualista, es decir, contempla al grupo únicamente como objeto de enseñanza y no como sujeto de aprendizaje.

Según la didáctica crítica el aprendizaje no es un estado del sujeto sino un proceso en construcción.

Bleger: en el acto de aprender sujeto y objeto interaccionan y se modifican.



Propuesta de instrumentación de la didáctica crítica



Problemática de los objetivos en la didáctica crítica



Selección y organización de contenidos en el contexto de la Didáctica Crítica



Elaboración de situaciones de aprendizaje



Problemática de la evaluación de la didáctica crítica



Problemática de los objetivos

Los objetivos orientan las acciones de profesores y alumnos, así mismo permiten la elaboración de estrategias y acciones educativas

La didáctica crítica rechaza la automatización de los objetivos porque está en contra de fragmentar los contenidos de la enseñanza.

- ☐ Selección y organización del contenido
- ☐ El contenido educativo comporta toda la problemática pedagógica
- ☐ Planeación de situaciones de aprendizaje

Las situaciones de aprendizaje son la expresión operativa de la estrategia docente

El aprendizaje se concibe como un proceso en el que intervienen tres momentos:

- ☐ Apertura
- ☐ Desarrollo
- ☐ Culminación



Problemática de la evaluación

La evaluación puede orientar, vigilar y mejorar la práctica pedagógica

Sustenta el uso de estadísticas y el replanteamiento de supuestos teóricos

La evaluación es, en la actualidad, un gran instrumento de control en manos del profesorado para imponerse al alumnado, instrumento de autoridad y forjador de disciplina. Asimismo, la evaluación se entiende como algo muy concreto por parte del conjunto de la



sociedad: como una acreditación, como una sanción social que permite situar a cada alumno y a cada alumna en un determinado lugar respecto a los demás.

A la vez, el alumnado utiliza la evaluación para ubicarse respecto a sus compañeros y compañeras e ir, de esta manera, construyendo y afirmando su propia imagen, y creando y reforzando determinadas expectativas. ¿Realmente es posible compaginar todo lo anterior con la función de ayudar a cada alumno y a cada alumna a superar sus dificultades y a aprender mejor? No debe ser tan fácil, cuando muchos y muchas se quedan por el camino de esta carrera de obstáculos en que hemos convertido la educación escolar.



La evaluación no debe ser solo escrita

A mi entender, aunque la evaluación tiene componentes técnicos, la clave no está en este nivel, sino en las decisiones previas tomadas a partir de lo que podemos denominar fuente sociológica. Es decir, la fuente o perspectiva en la cual debemos plantearnos el sentido y la



utilidad de la evaluación, y su relación con el modelo de persona que queremos formar y con el concepto de educación escolar que asumamos.

Desde esta perspectiva, podemos entender la evaluación como un instrumento de control, o/y de acreditación, o/y de ayuda, o/y de clasificación, o/ y de selección, o/y de interacción, etc.

Lo que sucede es que éstas son decisiones que estarán en función de algo previo: de nuestro concepto de educación escolar y de los objetivos generales que colectivamente nos hayamos propuesto.

Por ejemplo, la decisión de evaluar con el mismo interés el aprendizaje de contenidos procedimentales y actitudinales que el de contenidos conceptuales es una decisión que sólo se puede asumir realmente, lo que significa poner los medios necesarios y luego actuar a todos los niveles consecuentemente, si previamente hemos asumido de verdad que la educación escolar tiene que ser integral, y que, por tanto, no basta con enseñar conocimientos, sino que también hay que enseñar habilidades, actitudes, valores, estrategias de resolución de problemas, etc.

Es, consecuentemente, una decisión más general, donde la evaluación se sitúa en coherencia con aquélla. Es, asimismo, una decisión de carácter filosófico, ideológico o ético; no técnico.

Otra fuente o referente para tomar decisiones sobre la evaluación es la práctica pedagógica: la realidad pedagógica del centro, lo que se está haciendo en las aulas. Para tomar decisiones que cumplan con una función de orientar y posibilitar un cambio en el aula para mejorar la calidad de la enseñanza, es imprescindible tener presente —junto a las otras fuentes curriculares— la práctica pedagógica real del centro. En el caso que nos ocupa, hay que poner



La multiplicación y su aplicación

en común cómo está evaluando cada profesor y cada profesora a su alumnado, y analizar la coherencia, los condicionantes y el sentido que tiene la práctica real.

CAPÍTULO III

HERRAMIENTAS DE APRENDIZAJE

A. Estrategia general de trabajo

Uno de los objetivos que debe presentar la enseñanza de la multiplicación es la capacidad del razonamiento lógico, el razonar de esta manera es aplicable no solo a las matemáticas sino en casi todas las actividades. El pensamiento es una actividad natural del ser humano por lo tanto debemos enseñar a pensar de una manera eficiente. Debemos desterrar de nosotros mismos que pensar bien, es privilegio de unos cuantos que son más inteligentes que otros y de esta manera poder llegar a convencernos de que existen ciertos mecanismos que nos permiten iniciar y desarrollar una evolución adecuada de la capacidad del pensamiento de los niños.

Algunos de estos mecanismos pueden ser:





B. Distribución de tiempo en la aplicación del fichero

La aplicación de las fichas o actividades de trabajo se lleva a cabo de la siguiente manera, todos los miércoles de 9:00 a 12:00 y algunas veces, no se pudieran aplicar en miércoles, así que solamente se cambió al día siguiente (jueves).

De cualquier manera las fichas estuvieron distribuidas en cuatro meses, siendo aplicada una ficha por semana y en algunas ocasiones se repitió la actividad pero con otra estrategia porque los resultados no fueron los esperados por falta de comprensión por parte de las alumnas o por necesidad de aplicación a la realidad del entorno social.

1. Los objetivos que se persiguen

Este es el primer factor a considerar ya que es de suma importancia tener presente qué pretendo al introducir cada una de las fichas. Esta deberá estar justificada con respecto al resto de la estrategia o a la planeación que se haga de la clase. No recomiendo introducir técnicas o fichas para “llenar” espacios de clase que no han sido preparados, a la larga los alumnos “aprenden” que cuando no se quiera recibir clase se pide una técnica o dinámica para evadir la revisión de contenidos. No hay que olvidar que una técnica bien seleccionada nos permite dar salida a los temas o contenidos matemáticos en mi caso a la multiplicación de una manera sencilla y divertida. La creatividad es indispensable para seleccionar las fichas ya existentes, adaptarlas o crear una nueva.

C. Aplicación de fichas de trabajo

Es de suma importancia que en las estrategias que se utilicen para un mejor aprendizaje de las matemáticas se conjugue la realidad educativa con las situaciones propias que el alumno trae consigo y cuya influencia queda de manifiesto en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.



Con las estrategias de diagnóstico se pretende conocer el nivel de conocimiento de los alumnos y a partir de ahí presentarles situaciones problemáticas que propicien en ellos la búsqueda de nuevos procedimientos, así como la evaluación de aquellos con los que ya cuenta.

Los criterios respecto a la evaluación tendrán que ser consecuentes con las bases psicopedagógicas asumidas por el salón. Si aceptamos que el aprendizaje tiene que ser siempre lo más significativo posible, tendremos que aceptar también que la enseñanza tendrá que adaptarse a la diversidad del alumnado, ya que cada alumno y cada alumna tiene unos conocimientos previos específicos, un interés determinado, una situación afectiva concreta, unas capacidades también determinadas, etc. Y sólo teniendo en cuenta esa diversidad facilitaremos que todos y cada uno de los alumnos y alumnas aprendan lo más significativamente posible.

La atención a la diversidad es una de las cuestiones clave a plantearse en el proyecto curricular. La evaluación nuevamente tendrá que ser consecuente: habrá que evaluar el proceso y los aprendizajes que va adquiriendo cada alumna o alumno, en función de los objetivos y contenidos concretamente propuestos, y esta evaluación tendrá que ayudarnos realmente a conocer si el alumnado está aprendiendo significativamente.

Para lograr que el niño adquiera el aprendizaje de la operación de multiplicación y su algoritmo se proponen las siguientes estrategias metodológicas.


1. El tablero I

Objetivo

Reflexionar sobre el significado de $A \times B$ en el contexto de la tienda de dulces:

A: Número de veces que se repite una bolsa

B: Numero de dulces que contienen cada bolsa

 Material

- ☞ Tablero cuadriculado, tendrá 12 columnas con 12 casillas cada uno (uno por equipo)
- ☞ Dos dados
- ☞ Fichas
- ☞ 250 bolsitas de plástico (por equipo)
- ☞ Dulces
- ☞ Maíz ó frijol

b

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



Metodología:

Se organiza al grupo por equipos, un niño es el tendero y el resto juega con el tablero y los dados; a cada niño se le da una ficha, enseguida cada jugador, por turno, lanza los dados.



La suma de los puntos que obtendrá será el número de casilla donde colocará su ficha, y para saber en cuál columna, lanza nuevamente los dados y el total de puntos se lo indicará así continúan hasta terminar la primera ronda. Si él quiere pueden ser dos o tres veces.

Antes de continuar se le aclara al niño que la casilla indica el número de bolsas que pedirá el tendero, y la columna el número de dulces que contendrá cada bolsa.

Hecha esta aclaración, los niños hacen su pedido en forma verbal; si tienen la ficha en la casilla 9 de la columna 7, su pedido es:

Quiero 9 bolsas con 7 dulces; si el niño pide 7 bolsas con 9 dulces, el tendero se hará el desentendido y no entregará el pedido hasta que el niño comente con su equipo o rectifique.

Variante

Se puede contar los tableros por columnas y colocarlas en el piso boca abajo, para que el niño escoja al azar.

El procedimiento que se sigue será el mismo, solo que ahora se utilizará un solo dado, también cuenta las variantes seleccionadas por los alumnos.

Evaluación:

Las evaluaciones son continuas y en el momento en que se realiza el juego; para el maestro es más fácil hacerlo al estar observando la manera en que el niño se va apropiando del conocimiento.



EL TABLERO I

2. El tablero II



Objetivo

Que el niño reflexione sobre el significado de $A \times B$ además de propiciar la evolución hacia la representación convencional de $A \times B$.





A: Número de Bolsas

B: Número de dulces que contendrá cada bolsa

Material

-  Tablero cuadrulado, tendrá 12 columnas con 12 casillas cada una (uno por equipo)
-  2 dados



-  Fichas
-  250 bolsitas de plástico por equipo
-  Dulces, maíz o fíjol
-  Papel y lápiz

b (B)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											



Metodología

Se organiza al grupo por equipos, en los cuales un niño va a ser el tendero y el resto jugará con el tablero y los dados; se le da a cada niño una ficha. Cada jugador, por turno, lanzará los dados y la suma de los puntos que obtenga será el número de la casilla donde colocará su ficha; para saber en cuál columna, lanza nuevamente los dados y el total de puntos que logre se lo indicará. Así continúan hasta terminar la primera ronda; esto puede hacerse en 1, 2, o 3 rondas, según se quiera.



Se le tiene que aclarar al niño que las casillas indican el número de bolsas que pedirá y las columnas el número de dulces que contendrá cada bolsa. Hecha la aclaración, los niños proceden a hacer su pedido al tendero por escrito.

Al hacer el niño el primer mensaje, por lo general queda así: si toco casilla 5 y columna 4, escriben: dame 5 bolsas con 4 dulces, entonces se le van haciendo restricciones en cuanto a la elaboración del mensaje, para que lleguen a la representación convencional, y así al niño su primer mensaje le quedó así: dame 5 bolsas con 4 dulces, se le pide que lleve menos letras y escribe:

- Dame 5 bolsas de 4 dulces
- Ahora menos letras
- Quiero 5 bolsas de 4
- Ahora menos legtras
- 5 de 4
- Que no lleve letras
- 5x4

Algunos lo harán así y es entonces cuando el maestro tendrá que intervenir para proponer el signo convencional; se sugiere que esta actividad sea continua

Evaluación

La evaluación es continua, pues hay niños que requieren de mas tiempo que otros para la comprensión y asimilación



EL TABLERO II

3. El tendero



Objetivo

Propiciar la búsqueda del producto de la multiplicación



Material

- ☛ Tablero cuadriculado con 12 columnas de 12 casillas cada uno (por equipo)
- ☛ 2 Dados
- ☛ 250 bolsitas de plástico (por equipo)
- ☛ Fichas
- ☛ Dulces, frijol o maíz
- ☛ Lápiz y papel



1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											



Metodología

Se organiza al grupo por equipos, un niño es el tendero y el resto juega con el tablero y los dados; se les entrega a cada niño una ficha.

Cada jugador, por turno, lanza los dados la suma de los puntos obtenidos será la casilla donde colocará su ficha, y para saber en cual columna, lanza nuevamente los dados y la puntuación que obtenga se lo señalará.

Se le debe hacer la aclaración al niño que las casillas indican el número de bolsas que pedirá y la columna el número de dulces que contendrá cada bolsa. Hecha la aclaración, el niño procede a hacer el pedido por escrito, solo que ahora se trabaja la anticipación y la verificación del total de dulces que recibe del tendero, partiendo de los mensajes multiplicativos.

Al hacer el niño el pedido, el maestro le hace anticipar el total de dulces que recibirá y lo anota en su mensaje, aclarando que el niño puede anticipar de la manera que más se le facilite, si su pedido es 4×8 , deberá ser $4 \times 8 = 32$. El tendero verificará si la anticipación es



correcta de la siguiente manera: entrega 4 bolsas con 8 dulces cada una y los cuentan, si no es correcto, el niño deberá regresar el pedido y buscar dónde está su error y corregirlo; si es correcto, el niño se quedará con el pedido.



Evaluación

Es continua y en el momento del juego



EL TENDERO



a. Ficha de retroalimentación

2-5
Cálculo mental
Vas a aprender...

■ a simplificar en forma mental los problemas por medio de patrones, la propiedad distributiva, los números compatibles y la compensación.

...cómo se usa

Los meseros utilizan el cálculo mental para verificar que las cuentas que dan a sus clientes sean correctas.


Vocabulario

Propiedad distributiva

► Enlace con la lección

Has aprendido muchas formas de manejar un número; por ejemplo, el redondeo, la interpretación de gráficas y la notación con exponentes. Ahora aprenderás algunos métodos para operar dos o más números de manera mental. ◀

Investigar
Cálculo mental
¡La estampilla de la excelencia!

Durante la convención anual Carson Stamp, los organizadores realizaron un concurso. Cada participante tenía que simplificar los diez problemas de matemáticas que siguen sin usar papel y lápiz o una calculadora. El de mayor calificación ganó una estampilla coleccionable de un camaleón vietnamita.



- | | | | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------|------------------|
| a. 60×100 | b. 37×16 | c. $25 - 16 + 75$ | d. $381 + 99$ | e. $315 \div 12$ |
| f. 19×4 | g. $1200 \div 4$ | h. $4 \times 25 \times 7$ | i. 21×5 | j. $498 - 795$ |

1. ¿Cuáles problemas crees que la mayoría de tus compañeros pudo simplificar correctamente en su mente? ¿Cuáles casi nadie pudo simplificar? Explica por qué.
2. Ordena los problemas por grado de dificultad, del más fácil al más difícil.
3. Explica cómo simplificarías los tres problemas más fáciles en tu mente.
4. Para cada uno de los tres problemas que escogiste, escribe un problema similar que pueda simplificarse mentalmente por medio del mismo método. Intercambia problemas con un compañero y simplifica sus problemas de forma mental.

Aprender
Cálculo mental

A menudo es conveniente simplificar los problemas de matemáticas de manera mental. Hay varias técnicas de cálculo mental que son en verdad útiles.

Números compatibles Los números compatibles son pares de números que pueden calcularse con facilidad. Combina los números compatibles y después combina lo que sobra.





4. Las cartas



Objetivo

Reflexionar sobre el significado del cero en la multiplicación. Reflexionar sobre el diferente significado que adquiere una multiplicación al aplicarle la propiedad conmutativa



Material

- Un mazo de cartas de póquer
- Objetos que permitan hacer las veces de chicles o dulces
- Billetitos de juguete
- Lápiz y papel



Metodología

Se les explica que un niño será el vendedor y el resto compradores, para lo cuál se les entrega cierta cantidad de dinero a los compradores y lo suficiente al vendedor para que pueda dar cambio.

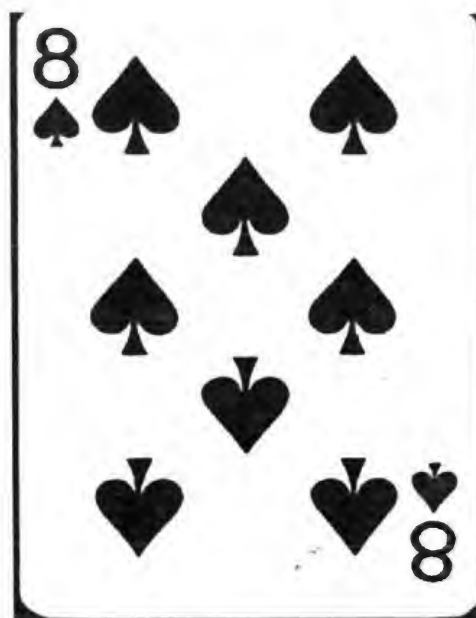
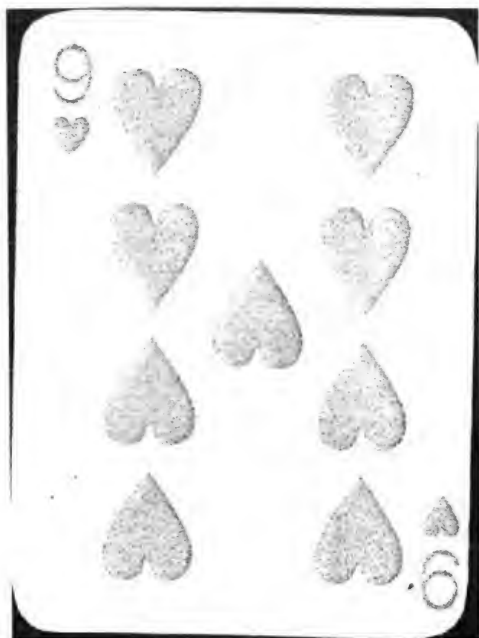
El precio de los dulces o chicles y la cantidad que puede comprar cada uno dependerá del número de cada carta que saquen se hacen dos montones de cartas, en uno las de color rojo y en otro las de color negro.

El valor de las cartas A=1 punto, J, Q, y K, cero (0) puntos. El de las cartas restantes será el que indique sus respectivos números. Al principio solo se trabaja sin incluir la de cero (0), lo cuál se hará hasta que el niño se haya familiarizado un poco con este juego.

Los niños deciden cuál será el color de las cartas que indique la cantidad y cuál el que indique el precio.



Si deciden que las de color negro sea la cantidad, y las de color rojo el precio, al pasar el jugador en turno y sacar las dos cartas, y le tocó el siguiente ejemplo:



El maestro le pregunta: ¿Cuántos chicles vas a comprar? A lo que el niño responderá:

5.

El maestro pregunta nuevamente: ¿Cuánto cuesta cada uno?, el niño deberá contestar 3 cada uno; para luego llegar a: ¿Cuánto vas a pagar en total? A lo que responderá: 15; ¿Por qué?, por que $5 \times 3 = 15$.

Los niños juegan varias rondas alternando los roles de vendedor y compradores. Cuando los niños dominen este juego, se introducen las cartas con valor de cero (0) J, Q y K, y se les informa a los mismos de su valor y que el juego sigue igual; por ejemplo, si un niño saca:



Al preguntar el maestro: ¿Cuánto vas a comprar?, Responderá nada; y ¿Cuánto pagará?, a lo que responderá; nada; ¿Por qué?, porque cero (0) es lo mismo que nada.



Evaluación

El maestro pide la representación por escrito de cada una de sus compras y pagos.



LAS CARTAS



5. El boliche








Objetivo:

Afianzamiento del significado de $A \times B = C$ y que tiene un producto



Material

-  12 cajas de leche vacías
-  papel lustrina o pintura
-  pelota
-  papel y lápiz
-  dado



Metodología

Este juego puede ser por equipo o individual.

Se colocan las cajas que harán el papel de bolos y el niño en turno lanza el dado que le dará el valor de cada bolo; cuando ya tiene el valor, de cierta distancia lanza la pelota hacia los bolos, para verificar luego cuántos derribó.

Anota en su cuaderno cuántos fueron y cuál es su puntuación.

Habiendo participado todos en la primera ronda, se procede a verificar si su puntuación corresponde al total de bolos que derribó, dependiendo del valor de cada bolo.

Este juego se puede repetir lo necesario mientras no decaiga el interés del niño.



6. ¿Cuántos arreglos diferentes?

Objetivos

Propiciar la discusión acerca de las semejanzas o diferencias entre dos rectángulos que tienen igual área pero diferente disposición de hileras y columnas.

Reconocer los productos $A \times B$ como dos expresiones a las que corresponden arreglos rectangulares distintos, para dar el mismo resultado.

Material

Corcholatas

Papel y lápiz



Metodología

Se entrega a cada niño la misma cantidad de corcholatas y se les piden que usen todas las fichas y que traten de formar todos los arreglos rectangulares diferentes que puedan.

En una hoja van dibujando cada rectángulo con la multiplicación que le corresponde, por ejemplo: si les dan 30 corcholatas, pueden hacer:

15 X 2

..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..
..

.....

15 X 2

.....

...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...

3 X 10

Esto llevará a los niños a la discusión, pero lograrán encontrar las semejanzas y diferencias que al final los llevarán al mismo resultado.



7. Vamos a formar parejas



Objetivo

Identificar los factores cuya combinación da un producto multiplicativo determinado, de acuerdo con el nivel de aprendizaje significativo del alumno sin olvidar su maduración psicogenética para no entorpecer su desarrollo armónico y gradual que depende de su entorno social..



Material

- Dos paquetes de tarjetas de 10 x 8 cms.
- En un paquete aparecen los factores y en el otro diferentes cantidades, las cuales corresponden al producto de dichos factores, (el número de tarjetas es opcional)

$$4 \times 9$$
$$36$$
$$5 \times 7$$
$$35$$



Metodología

Se revuelven las tarjetas que contienen los factores y se les reparten una a cada niño, las sobrantes se colocan a la vista de los niños, apiladas en un solo montón cara abajo. Se les explica a los niños que cada uno, por turno, tomará una tarjeta con el objeto de formar una pareja equivalente con la tarjeta que se le repartió, por lo que deberán tomar una tarjeta del otro paquete, el de las cantidades que estarán cara abajo en otro montón; si toma una donde la cantidad es el producto de los factores que tiene, forma pareja y procede a tomar otra tarjeta de las que sobraron con factores y vuelve a hacer lo mismo, pero si la cantidad no es el producto de los factores que tiene, tendrá que dejar las tarjetas que no hacen pareja y cederle el turno al que sigue. Así continua el juego hasta que se agoten las tarjetas de los factores.



Variante

Esto se puede hacer a la inversa, darles las tarjetas que contengan las cantidades ó productos y que ellos encuentren los factores.

El maestro propiciará la confrontación y la justificación de respuestas entre los niños, siempre y cuando ellas surjan espontáneas.







8. Las carreterita



Objetivos

Calcular productos multiplicativos a partir de dos números

Identificar cuál es el multiplicador y cuál es el multiplicado



Material

- Dados (2)
- Papel y lápiz
- Carritos, o algo que los represente

1	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108		
2																																			107
3																																			106
4																																			
5																																			
6																																			
7																																			
8																																			
9																																			
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43		



Metodología

El juego consiste en recorrer la mayor cantidad de cuadritos (Km.) en un número determinado de tiradas; por ejemplo: tres tiradas cada quien. El niño en turno lanza los dados y



la suma le indicará cuántas veces va a avanzar y en el siguiente lanzamiento le indica cuantos cuadritos puede avanzar por vez. Ejemplo: si le sale, 4, 3 y 6, 2, debe avanzar 7 veces de 8 cuadritos cada uno, esto hace un total de 56 kms recorridos.

Cada niño debe anotar el total de kilómetros de cada tirada, y al final se suman los kilómetros. El que tenga el mayor recorrido ganará

9. Aserrín



Objetivo

Encontrar y memorizar los múltiplos de los números de 2 a 12



Material

- ★ Una bolsa
- ★ 11 papelitos



Metodología

Se numeran los papelitos del 2 al 12 y se doblan para luego meterse en la bolsa; se divide al grupo en tres equipos ò cuatro, a criterio del maestro, luego forman un círculo intercalándose uno de cada equipo.

Cuando están acomodados se los explica que el juego consiste en que uno de los niños saca un papelito y lo muestra a los demás, comienzan a cortar progresivamente y al que le toque un múltiplo del número que se sacó, dirá aserrín, y así sucesivamente. Si alguien se equivoca, se anotará en el pizaron el número del equipo al que pertenece y se empezará de nuevo a sacar otro papelito.

Se seguirá con la misma técnica; después de varias rondas se verá cuál equipo tuvo menos errores y ese ganará.



10. Mis parientes



Objetivo

Que los alumnos utilicen la adición como un paso para llegar a la multiplicación

Material

- ✦ Copias fotostáticas
- ✦ Lápiz
- ✦ Carteles de apoyo



Metodología

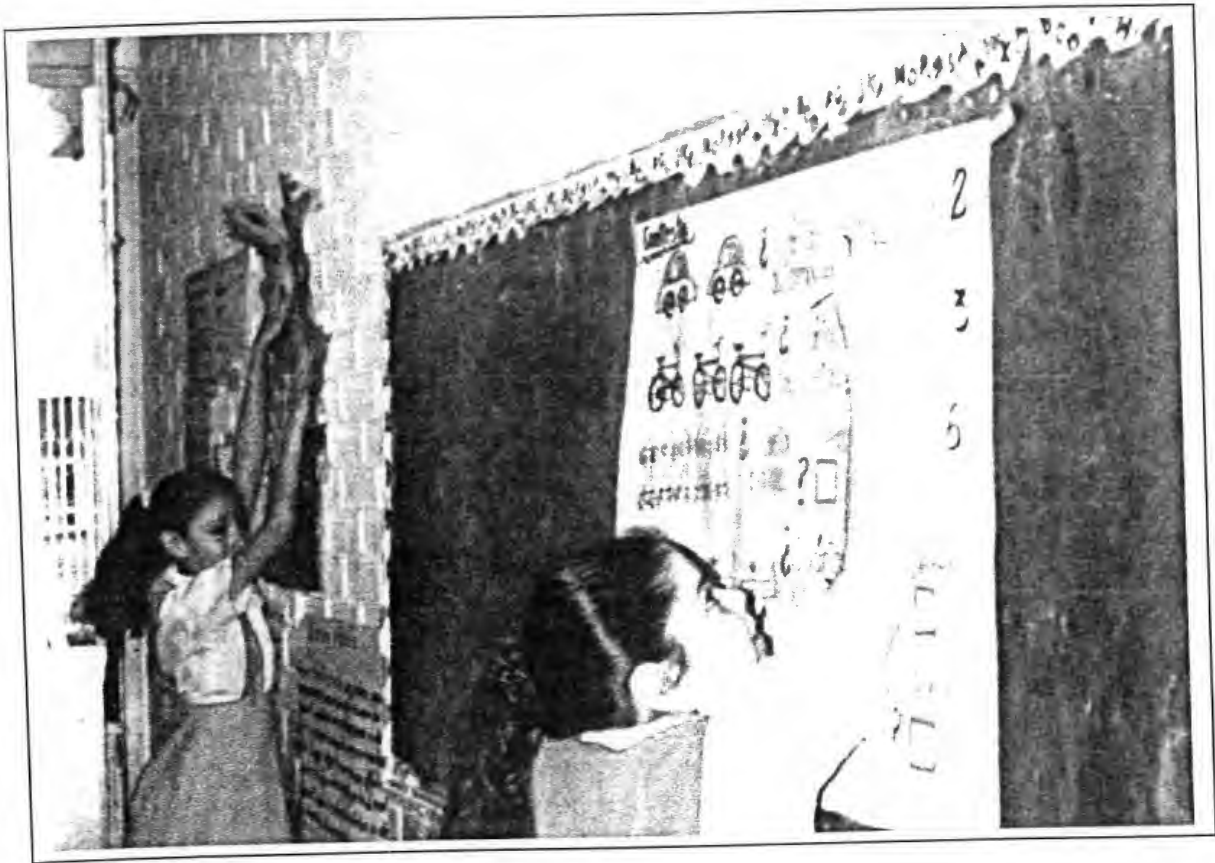
De manera grupal se inicia con cuestionamientos sobre cuántos son $2+2?$, Cuántos $5+3$, etc. para luego pegar en el pizarrón el material de apoyo. Vamos contestando entre todos.

Luego de hacer varios ejemplos en los materiales de apoyo, se les entregan sus copias fotostáticas para contestar.

Evaluación

Esta fecha, tiene su evaluación, cuando los alumnos entregan sus copias fotostáticas ya contestadas.





11. Mi escuela



Objetivo

Que los alumnos reflexionen sobre operaciones que tengan iguales resultados.



Material

- ★ Cartel con sumas y multiplicaciones
- ★ Por equipo
- ★ Marcadores



Metodología



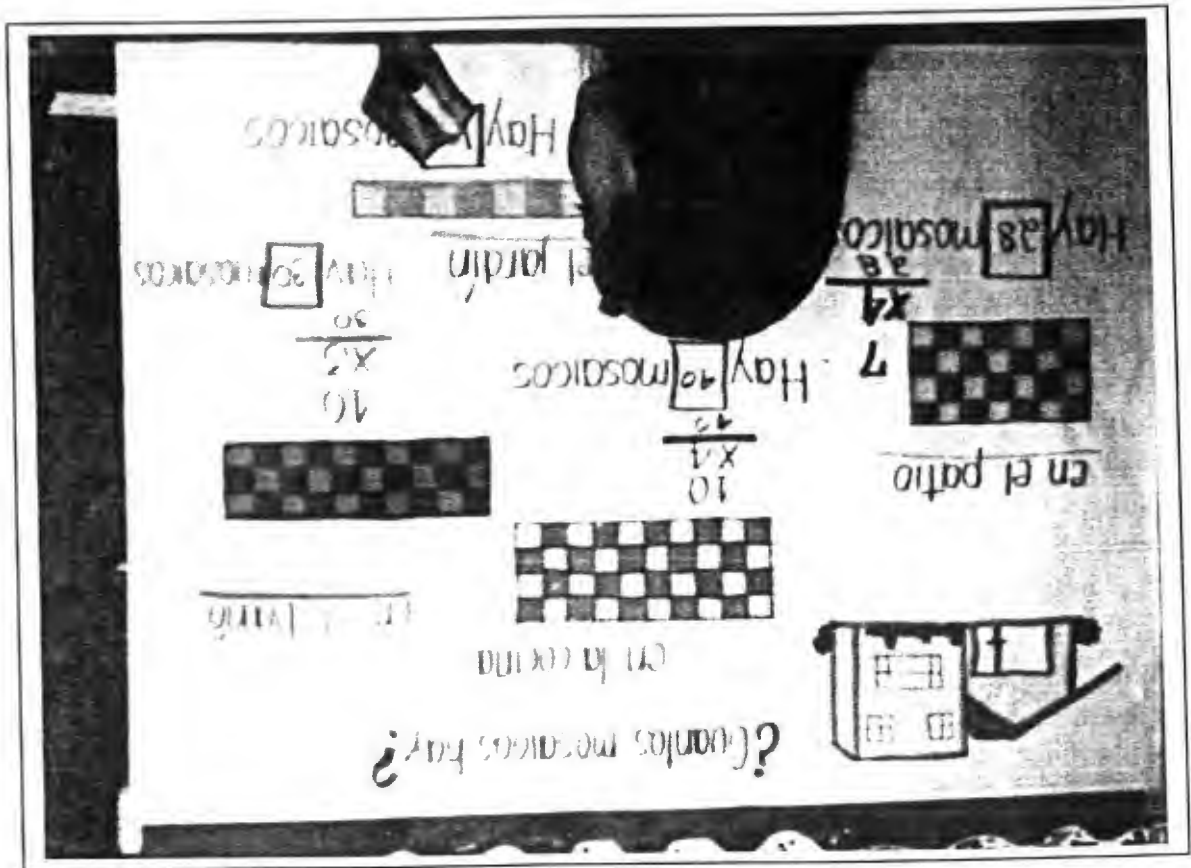
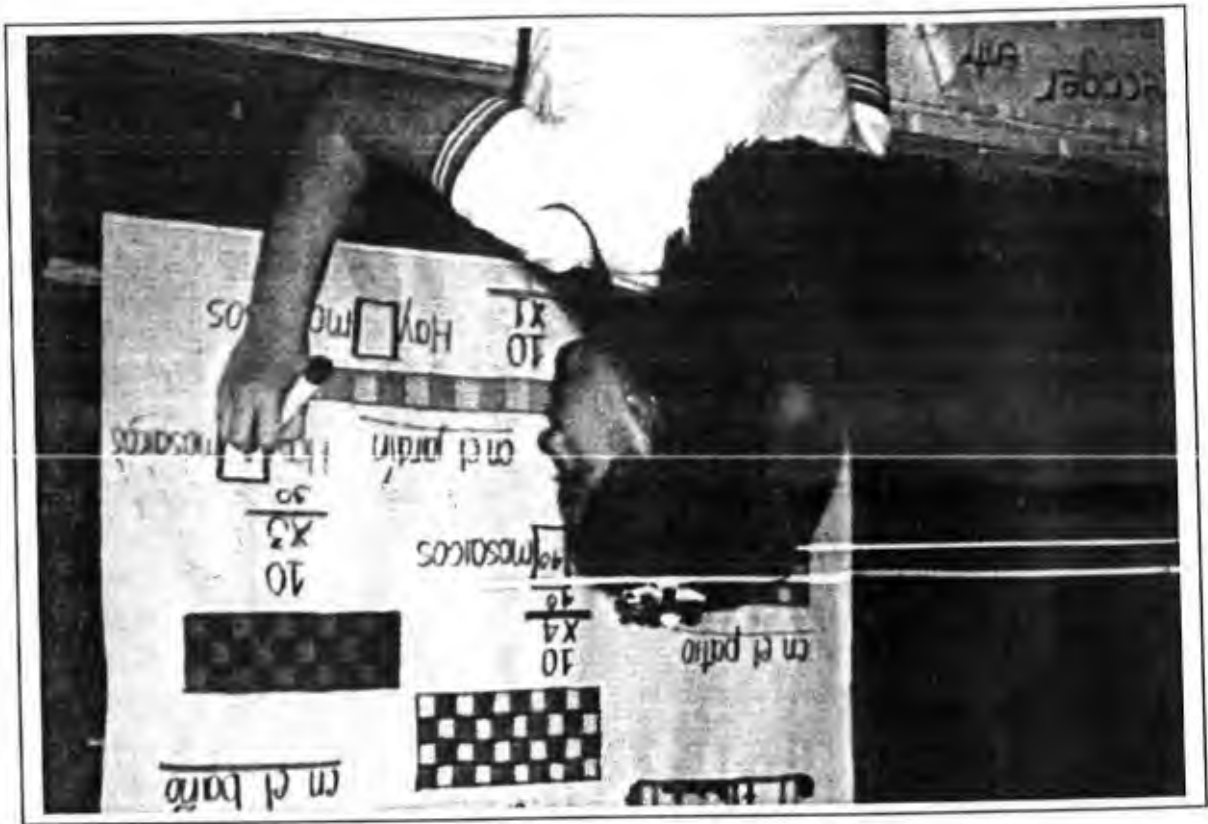
Se reparte el material a los equipos explicándoles que deben realizar las operaciones que ahí se encuentran .

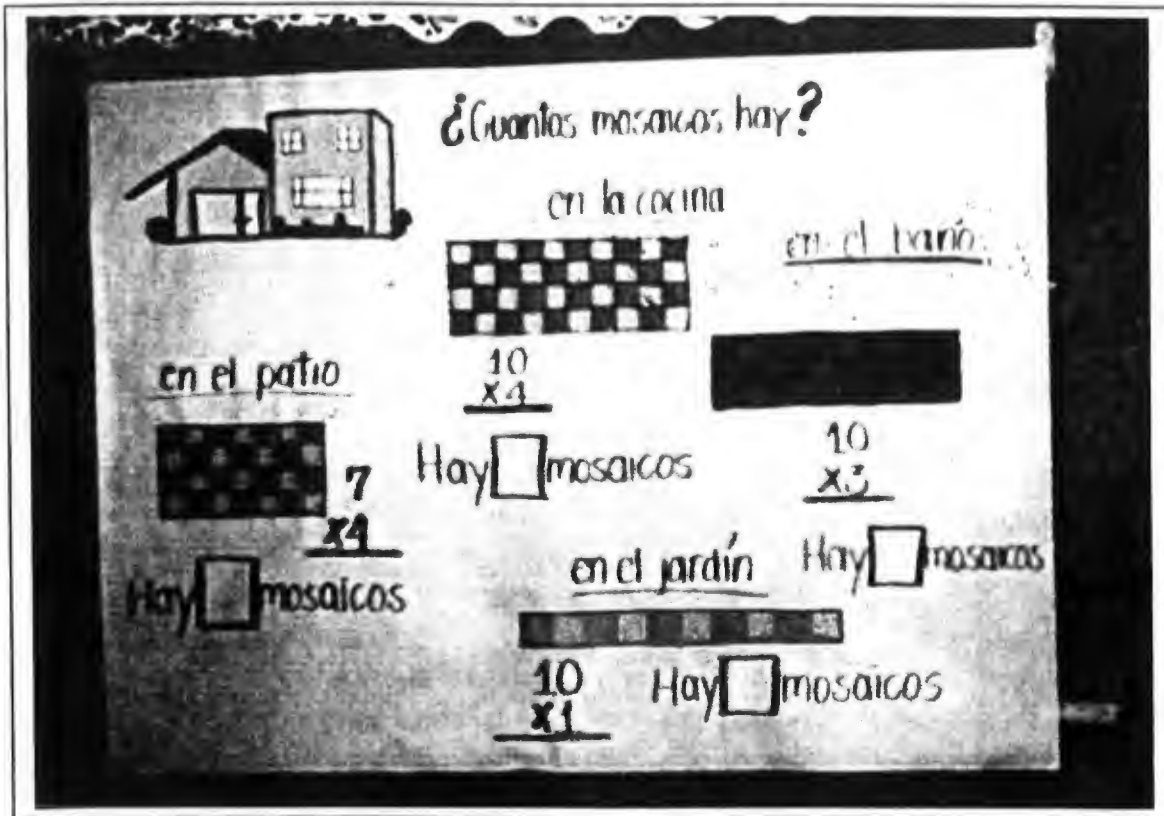
Ya que tengan los resultados correctos, unen los que lo tengan igual.

Evaluación


En esta actividad, aparte de que se toma en cuenta la cooperación, se califican que las operaciones estén correctas







12. Lo que se cultiva en el campo

 Objetivo

Que ponga en práctica la propiedad conmutativa de la multiplicación

 Material

- ★ Hojas para máquina
- ★ Regla
- ★ Lápiz
- ★ Colores

 Metodología



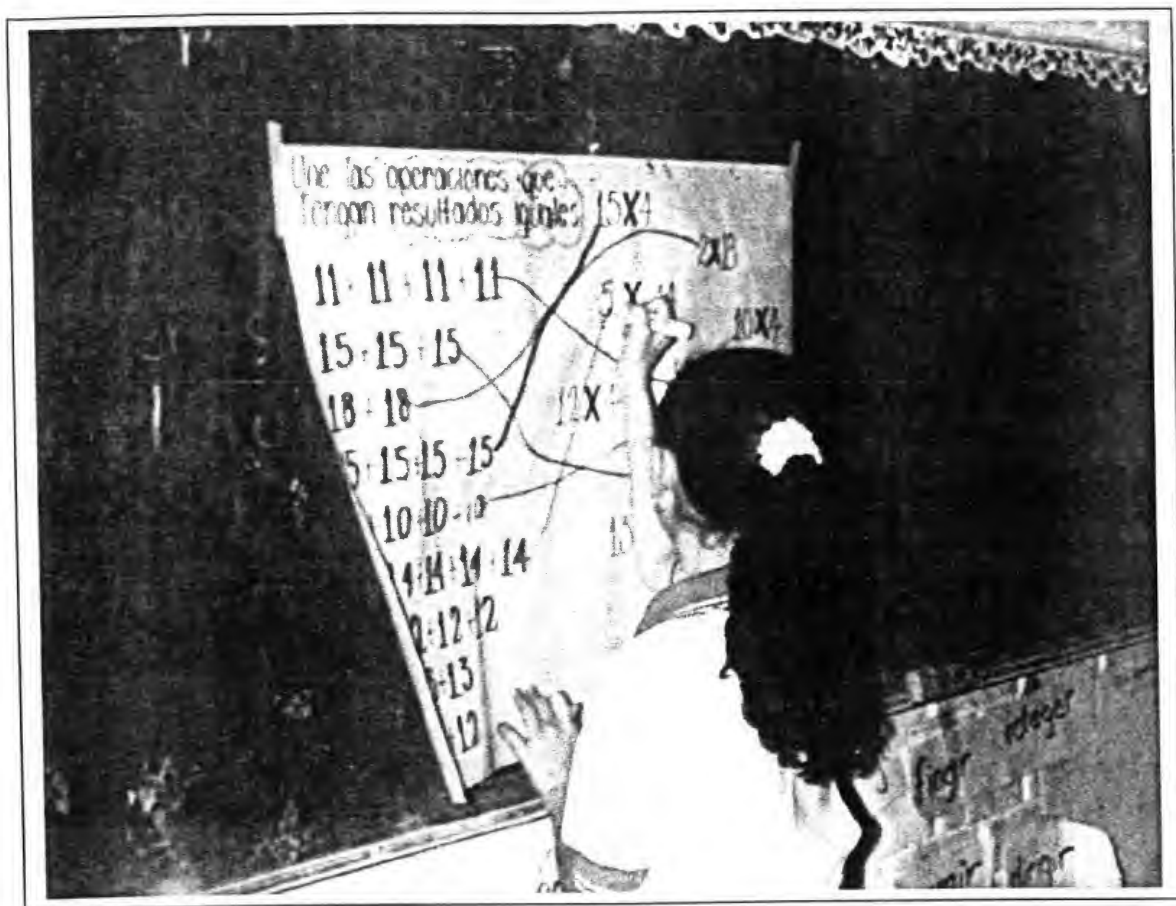
Se les explica a los alumnos que la multiplicación tiene dos propiedades: la conmutativa y la asociativa.

Comienzan realizando sumas de una misma cantidad, por ejemplo $4+4+4$ betabeles=y $3+3+3+3$ zanahorias, dándose cuenta que es más fácil multiplicar 4×3 y 3×4 , luego hacen el mismo ejercicio pero ahora en la recta numérica



Evaluación

La evaluación a este ejercicio, es continuo, pues se está revisando que los niños lo hagan correctamente y si no, que hagan correcciones



13. Las plantas



Objetivo

Localicen los ejes de simetría de algunos dibujos que aprendan la multiplicación ya



Material

- ✦ Plantas en macetitas
- ✦ Flores de papel (dibujos)
- ✦ Colores
- ✦ Lápiz



★ Cuaderno



Metodología

Lucían observando las macetas para luego dibujarlas en su cuaderno, cuando ya esten dibujadas, encuentran los ejes de simetría con que cuentan, recortan las flores de papel y las pegan en sus cuadernos, cuando ya hayan terminado las actividades anteriores comienzan a contestar problemas de razonamiento utilizando la multiplicación

Evaluación

Se evaluará la colocación correcta de los números donde les corresponda:

U: unidades D: decenas ó C:centenas





14. Los animales



Objetivo

Sepan que cualquier número multiplicado por cero da por resultado 0.



Material

- ✦ Mat. Concreto(huevos de plástico)
- ✦ Gallinas de papel



Metodología

Se pegan las gallinas en el pizarrón para luego pasar a preguntar ¿Qué es lo que hacen?, ¿Cuántas son?, etc. se van colocando unos huevos y se pregunta que cuántos puso cada una.

Multiplican el número de gallinas por el número de huevos. Después se juntan esos huevos quedando las gallinitas solas, es entonces cuando multiplican el número de gallinas por 0 huevos.

Se hacen preguntas como ¿Qué pasa cuando multiplican por 0?

Evaluación

Realizar multiplicaciones de diferentes números por 0

15. Visita a una fábrica



Objetivo

Reafirmar la propiedad distributiva de la multiplicación



Material

- ✦ Ilustraciones de diferentes figuras (coches, dulces, personas, paletas, etc.)



★ Hojas para máquina

★ Lápiz



Metodología

Contestan y escriben los números correspondientes en cada cuadro o cartel y contestan las sumas que ahí aparecen para luego pasar, con las mismas cantidades a la multiplicación y así se hacen diferentes ejercicios.

Evaluación

Es continua, ya que se evalúa desde la participación hasta los ejercicios en su cuaderno





16. Lo que se produce en las fábricas



Objetivo

Comprender la propiedad asociativa de la multiplicación



Material

- ★ Botellas de refresco
- ★ Camioncitos o cochecitos de juguetes
- ★ Cuaderno
- ★ Lápiz



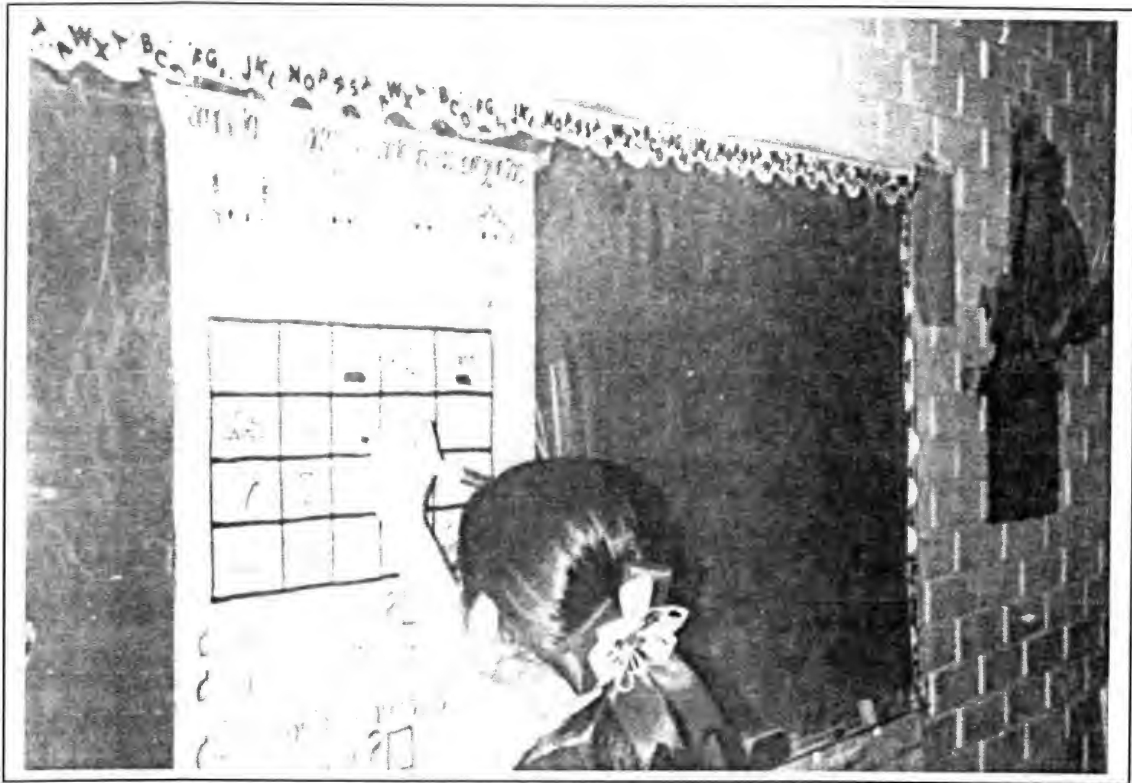
Metodología

Se recuerdan las tablas de multiplicar. De manera grupal se comienzan a recordar las tablas, (esto con el juego de la papa caliente). Con el material objetivo que llevaron se contestan preguntas, tales como: En la fábrica de refrescos se registra la salida de 18 camiones; con 100 cajas de refresco y 20 refrescos en cada caja ¿Cuántos refrescos son?

Reflexionan \div todos y hacen la multiplicación $(8 \times 100) \div 20$, $(20 \times 8) \times 100$ ó $(100 \times 20) \times 8 =$

Evaluación

Resuelven ejercicios similares al anterior en forma individual



17. Los obreros



Objetivo

Reafirmación de la propiedad asociativa de la multiplicación



Material

- ★ Carteles con ilustraciones
- ★ Cuaderno
- ★ Lápiz



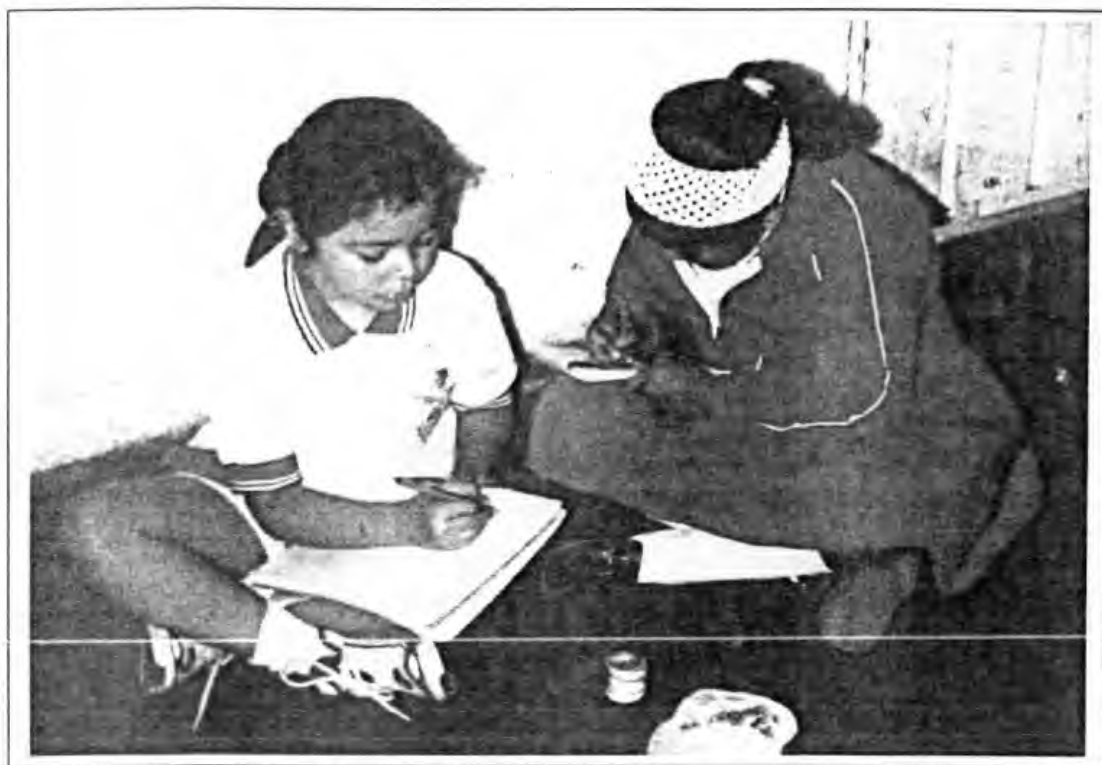
Metodología



En forma grupal-individual, resuelven operaciones, en los carteles que aparecen en el pizarrón como $(16 \times 8) + 158 = 286$, para luego realizar ejercicios similares en sus cuadernos de manera individual

Evaluación

Se evalúa desde que pasa al frente y participa, hasta sus calificaciones cuantitativas de sus ejercicios en el cuaderno.



CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A. Resultados del proceso de enseñanza

Una de las materias escolares en las que la inadecuación entre individuo y modelo se ha hecho más evidente es, sin duda alguna, las matemáticas. El aprendizaje escolar de dicha materia se ha convertido en campo abonado a la inadaptación intelectual. En este sentido, el progresivo aumento del número de niños que fracasan en el aprendizaje escolar de las matemáticas; más aun en la multiplicación, ha puesto en evidencia la necesidad de cuestionar las bases en las que se apoya un modelo pedagógico que produce el fracaso en una de las materias por él más valoradas.

Frente a esta masificación del fracaso escolar cabe preguntarnos, en primer lugar, si es pertinente continuar manteniendo un modelo que los individuos no consiguen imitar o si, por el contrario, ha llegado el momento de analizar el desajuste provocado entre el modelo y los individuos para proponer soluciones mejores.

Con el fin de aportar nuevos datos que clarifiquen la relación existente entre el niño y el modelo pedagógico en este trabajo me propuse abordar las repercusiones que comportan el actual aprendizaje escolar de la multiplicación en el funcionamiento intelectual del niño. Pienso que el análisis de cómo el niño describe su aprendizaje pondrá de manifiesto que, incluso en una materia tan neutra como las matemáticas, los cauces por los que la escuela



transmite la información son a la vez forjadores de un determinado tipo de funcionamiento intelectual.

En el marco de este trabajo me fijé; en primer lugar, averiguar cuáles son las principales características del funcionamiento intelectual que la escuela estimula y favorece a través del aprendizaje de las matemáticas, para poder confrontar posteriormente dichas características con la finalidad que la propia escuela atribuye al aprendizaje; finalmente, nos proponemos analizar la adecuación o inadecuación entre los fines que la institución escolar aboga como suyos y la estrategia que utiliza para conseguirlos.

Me interesaba por tanto, dar la palabra a los niños para que nos proporcionaran información acerca de cómo viven el aprendizaje escolar de las matemáticas: ¿Qué opinión se forma el niño de su aprendizaje matemático? ¿Lo juzga interesante? ¿Cree que le es útil? ¿Sabe explicar su utilidad? ¿Sabe conceptualizar los ejercicios escolares? ¿Es capaz de darnos una expresión correcta de los mismos? ¿Cuándo realiza operaciones matemáticas?

En resumen, podríamos decir que necesitábamos conocer la imagen que el niño se va construyendo acerca de su aprendizaje de las matemáticas para poder extraer de esta imagen el cuño que la sociedad imprime al psiquismo infantil a través de la transmisión escolar de los conocimientos.

La metodología experimental que utilice consistió en pasar una encuesta individual semi-libre en la que el experimentador partía siempre de una serie de preguntas standards y a partir de cada una de las respuestas obtenidas estimulaba al niño a que ampliara o aclarara su respuesta.



B. Cómo se enseña a multiplicar

En efecto una de las imágenes más características de la Escuela tradicional es la de una clase de niños repitiendo las tablas de multiplicar. Una explicación a través de la pizarra sobre cómo se multiplica, un aprendizaje memorístico de las tablas y un ejercicio más motriz que mental, consistente en hacer muchas multiplicaciones y problemas, constituye la enseñanza de esta operación en la mayoría de las escuelas.

Afortunadamente, no en todas es así y, cada vez, lo va siendo menos. Los métodos activos rechazan ese aprendizaje puramente verbal y memorístico y ponen al niño en contacto con la realidad. Así por una forma muy diferente de enseñar la multiplicación a la descrita más arriba sería mi siguiente experiencia: se le proporcionaría al niño un material —objetos reales o de juguete— y se le diría que formara conjuntos equivalentes. Por ejemplo, se pidió a un niño que diera a otros cuatro que están sentados alrededor de la mesa, cinco caramelos a cada uno; después se pediría a los niños que contasen el número de caramelos que tiene cada uno y que averiguasen cuántos tienen entre todos. Se les explicó a continuación, que lo que han hecho, es decir, sumar cuatro veces cinco, es multiplicar, ya que multiplicar es repetir un número de cosas varias veces; que se puede escribir «4 veces 5 porque es más corto que 5-5-5-5».

También se haría que comprobasen con material que es lo mismo «4 veces 5» que «5 veces 4», ya que de las dos maneras obtenemos el mismo resultado.

Finalmente les explique a los niños que pueden poner una «x» en lugar de «veces» porque la «x» es el signo de multiplicar. Las ventajas que presenta este aprendizaje con respecto al de la Escuela Tradicional son evidentes; ya no hay únicamente una explicación



verbal de la mecánica de la operación, sino que ésta se enseña al niño mediante el apoyo en la realidad.

Sin embargo, no todo consiste en utilizar la realidad como marco de aprendizaje, porque, según en qué sentido se recurra a ésta no pasará de ser un marco de comprobación de leyes, pero no el punto de partida, es decir el problema que provoca la búsqueda de respuestas. Así, en el ejemplo anterior, el niño hace los conjuntos equivalentes que le dice el adulto, cuenta y suma los elementos aplicando una mecánica que ya conoce, comprueba que es lo mismo 4×5 que 5×4 , así como que dicha operación se puede efectuar con objetos y no sólo con números, pero no se le plantean preguntas cuya solución exija algo más que reproducir lo que ve; no se sobrepasa el marco de la comprobación ni se le pone en situación de que infiera leyes, relaciones o propiedades nuevas.

La realidad que se le presenta no plantea ningún problema que no sea el de la copia con material del modelo que le propone el adulto.

C. Una experiencia de aprendizaje

Por todo ello se creyó, pues, que era necesario enfrentar al niño con los problemas que están en la base de la operación de multiplicación y división, y a partir de sus respuesta ir proponiéndole situaciones que le ayudarán a construir por sí mismos dichas operaciones tanto a nivel manipulativo y verbal como gráfico.

Dado que en la multiplicación se establece un determinado tipo de relación entre conjuntos equivalentes, un primer objetivo consistió en que los niños construyeran y conservaran dichos conjuntos a partir de sus propias acciones de correspondencia. Los ejercicios que se les propusieron eran del siguiente tipo: se colocaban sobre la mesa cuatro



cajas vacías que representaban casas y una serie de cromos de personas destinados a habitar dichas casas. Se pedía a un niño del grupo que se levantara e introdujera un cromo en cada casa (una vez los cromos estaban dentro de las cajas no se veían desde fuera.). Esto mismo era realizado por seis niños, todos los cuales permanecían de pie con el objeto de representasen de forma clara el número de acciones realizadas.

Un aspecto muy importante en este aprendizaje fue el de la representación gráfica de la operación. Trabajos anteriores habían mostrado cómo el niño sigue un proceso propio de construcción del grafismo numérico y de las operaciones de suma y resta. Basándonos en estos trabajos, pedí también a mis alumnos, una vez que eran capaces de construir el producto a un nivel manipulativo y verbal, que buscaran un sistema para poner en el papel lo que habían verbalizado (por ej., hay cinco camiones, cada camión lleva seis paquetes, hay treinta paquetes). La falta de espacio hace imposible exponer todas las dificultades que atravesaron los niños hasta llegar a construir nuestro sistema de representación gráfica del producto.

Este fue el resultado final del largo proceso, al comienzo del cual ningún niño utilizaba el grafismo numérico, ni ningún tipo de signo gráfico, a no ser el dibujo de alguno de los elementos de la relación (por ej., dibujar únicamente cinco camiones). La necesidad de buscar respuestas que no se contradigan con la realidad y que sean comunicables e inteligibles para el grupo, llevó a mis alumnos a ir construyendo paulatinamente los aspectos que forman parte de la noción de multiplicación aritmética, como son la correspondencia múltiple, las diferentes propiedades de la operación, la formulación verbal y gráfica de la misma, etc.

Este proceso que puede parecer largo, no dura más que el tiempo que dedican los alumnos de 3º a ejercitarse en hacer multiplicaciones.



D. Las dificultades del aprendizaje

La verdadera dificultad del aprendizaje de los algoritmos no viene dada por el simple hecho de que haya que sumar o restar «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 vengan 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 multiplicación que está implícita debajo de cada una de las cifras que representan las decenas, centenas, millares... etc., y que no son sino operadores multiplicativos.

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.

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.



E. Proceso de evaluación

El propósito de la evaluación durante el proyecto realizado fue de reconocer el modelo de evaluación basado en el desempeño activo y constructivista en contra de la evaluación tradicional. Se pretendió que el alumno logrará los siguiente:

- ☐ Establecer un marco para la reflexión que estimulo la pertinencia de valorar la multiplicación como un proceso divertido que le es útil en su vida diaria
- ☐ Comprendiera la multiplicación como un proceso basado en el desempeño de su trabajo
- ☐ Adaptar el juego como guía y orientación para el desarrollo formativo del alumno.

1. Lo que no se hizo

La enseñanza de la multiplicación tradicional esta orientada por el positivismo, que tiende a fijar límites reducidos en relación a la ciencia y a los campos disciplinarios, exigiendo una verificación estricta de resultados y procedimientos, dando como resultado una enseñanza que se limita a una simple transmisión de saberes. De esto se deriva lo que no se hizo en la práctica de este proyecto:

- ☐ No se forzó al alumno a memorizar antes de comprender, a través de ejercicios para lograr que dominará un solo procedimiento
- ☐ No se presentaron los procedimientos desconectados entre sí, que representarán para el alumno temas aislados y menos fragmentados
- ☐ No se hizo un cambio repentino del tratamiento del razonamiento a las operaciones manuales



No se uso el libro de texto como única herramienta de trabajo.

2. El significado de la evaluación aplicada

El término evaluación para este proyecto es muy amplio ya que lo usamos tanto en un sentido específico como cuando se evalúa el aprendizaje del alumno, hasta en un sentido cuando se evalúa un programa.

La evaluación sirvió para tomar decisiones curriculares importantes, reorganizar la clase, destacar o retroalimentar temas o cambiar el ritmo de las actividades, fue un proceso para determinar a que magnitud los objetivos estaban siendo realmente alcanzados por el proyecto de innovación.

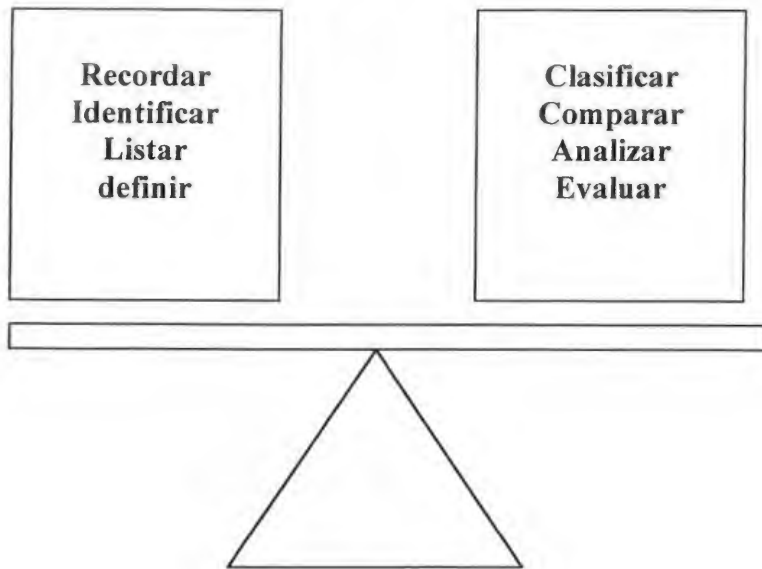
Fue el proceso que facilitó la toma de decisiones para proveer información de dos preguntas fundamentales: ¿Cómo lo estamos haciendo?, y ¿cómo podemos mejorarlo.

Por lo tanto, me dio una retroalimentación significativa para mejorar el aprendizaje de los niños, las prácticas de enseñanza y las opciones educativas.

Se dio una relación más estrecha entre la evaluación, enseñanza y aprendizaje, lo que ahora se del aprendizaje indica que la evaluación y el aprendizaje están íntimamente ligados.

Permitió que el proceso de aprendizaje se tome más claro cuando me di cuenta de que los alumnos solo aprenden aquello que les llama la atención por medio del juego.

El reto fue encontrar un balance que respondiera a dos cuestiones: ¿conoces esto? Y ¿puedes usar esto?:



¿conoces esto?

¿Puedes usar esto?

3. Modelo evaluativos empleados

La evaluación fue un proceso continuo aplicado desde tres modelos opuestos a la evaluación tradicional y que demostrara la captación de verdaderos aprendizajes significativos muy consistentes

a. Alternativo

Se aplicó diferentes formas de evaluación; investigación, trabajo en equipo que difiera de los exámenes escritos, programados para determinado tiempo y enfocados a medir el aprendizaje en una sola ocasión; es decir, una evaluación diferente a la mayoría de las evaluaciones convencionales y típicas del salón de clases de hoy.

b. Auténtica

Comprometí a mis alumnas a aplicar conocimientos y habilidades de la misma manera que en el mundo cotidiano fuera de la escuela, mediante las siguientes características:



- ✦ Evaluación casi abierta, en lugar de problemas con respuesta exacta
- ✦ Sin solución de problemas con métodos rutinarios
- ✦ Armar un mapa curricular que generara un número de ideas diversos para encontrar los mejores procedimientos
- ✦ Generalmente mediante el ensayo-error para encontrar un producto completo
- ✦ La manipulación de objetos y procedimientos para lograr cálculos formales



c. De desempeño

Los alumnos construyeron mediante la actividad sus propias respuestas y procedimientos, crearon productos que los llevaron a crear demostraciones que demostraban su eficacia en la solución de problemas multiplicativos, por ende, lograron habilidades significativas y concretas,

Estimulando el pensamiento diverso, divergente, de soluciones y no de una respuesta correcta o exacta.



4. Consideraciones finales

Con la aplicación de las estrategias trabajadas me pude dar cuenta que son aplicables a cualquier grupo escolar, debido a que las capacidades de los niños no varía mucho de una escuela a otra, porque todos tienen las mismas posibilidades, desarrollando diferentes habilidades pero siempre buscando el mejor procedimiento. (Ver Anexo A)

Las estrategias descritas tienen la característica de poder ser aplicadas en cualquier contexto, por la poca exigencia económica en la adquisición de materiales, la interrelación del contenido primordial de cada estrategia, el cual está vinculado con otros contenidos educativos, su flexibilidad de adaptación a las características de cada grupo y el lenguaje ameno y sencillo con que como docente me pude dirigir a los niños.



Por lo tanto, puedo afirmar que:

✦ En el desarrollo de los trabajos hubo una mayor interacción de grupo por medio de la cooperación

✦ Hubo aprendizajes significativos, en cuanto a que al presentarles situaciones problemáticas las resolvieron usando diversas estrategias de solución, encontrando cada vez respuestas más rápidas y eficaces al problema

✦ Se alcanzó un mayor nivel de autonomía de los alumnos, además de su participación activa en todas las acciones que se emprendieron

✦ Se mejoró el manejo de la interpretación de la información, al presentarles hojas de instrucciones y llevarlas a cabo para realizar el estrategia

✦ Los alumnos ejecutaron, crearon, produjeron y realizaron algo

✦ Se estimuló el pensamiento de orden superior y solución de problemas

✦ Se usaron tareas que representaron actividades instruccionales significativas

✦ Promoví aplicaciones del mundo real

El logro de lo anterior, no fue fácil, ya que significa un proceso constante que propició el desarrollo del pensamiento matemático del niño; sin embargo, el fruto fue excelente porque alcanzaron metas concretas y benéficas para el alumnado.

El aprendizaje no es lineal, y no es adquirido mediante un ensamble de piezas de aprendizaje simple, implica un aprendizaje del estudiante activo e integrado.

Gente, no máquinas, hacen la evaluación, usando juicios humanos.



F. Reflexión final

Las matemáticas constituyen un problema de aprendizaje en todos los niveles educativos; esto se debe a la falta de una metodología adecuada que despierte el interés de los alumnos por aprender matemáticas, en este caso, la multiplicación.

Una alternativa para resolver el problema del aprendizaje de las matemáticas es el uso de la pedagogía operatoria que considera los intereses del niño.

Uno de los problemas del aprendizaje de la multiplicación es que se le considera una suma abreviada y no se avanza en esta definición.

El aprendizaje de las propiedades de las operaciones matemáticas, facilita al alumno aprender la operación de la multiplicación.

Hay que desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los alumnos para que ellos logren el aprendizaje de las operaciones fundamentales, en este caso, el de la multiplicación.

El niño del tercer grado se encuentra en el periodo de las operaciones concretas, periodo de la sociabilización y objetivación del pensamiento; el niño de este periodo ya puede descentrar y no se limita solo a su punto de vista sino que es capaz de coordinar los diferentes puntos de vista, es más socio céntrico.

La P.O. ayuda al niño para que construya su propio sistema de pensamiento sus errores no son considerados como faltas, sino como pasos que sigue en un proceso constructivo. Esta pedagogía pretende que el niño sea activo, inventor, descubridor que formule hipótesis y que no solo tenga nuevas adquisiciones sino que descubra como llegar a ellas.

El papel del maestro en la P.O. debe ser facilitador de situaciones de aprendizaje.



Presentación de resultados

El maestro, al planear sus actividades docentes, debe tener claro el concepto de aprendizaje dentro de la P.O.

RECOMENDACIONES

Como ya hemos dicho, en la base de nuestro trabajo está la intención de que el alumno sea capaz de adquirir los conceptos y las leyes a partir de las situaciones concretas que le presentamos; partiendo de este «principio» desarrollamos cada idea nueva en la forma siguiente:

Empezamos por unos problemas de introducción que se caracterizan por su sencillez y porque es posible resolverlos sin «tener que dar» ningún concepto nuevo.

Lo que pretendemos con estos ejercicios es ofrecer una serie de elementos que permitan al estudiante formular o deducir el concepto nuevo o la nueva ley, según el caso; la sistematización se hace después y permite llegar al simbolismo.

La sencillez de estos problemas tiene además la ventaja de dar confianza a los alumnos en el momento de iniciar un estudio.

La segunda fase consiste en proponer una serie de ejercicios de manipulación que permiten por una parte fijar el concepto o propiedad y por otra adquirir y ejercitar los mecanismos que facilitan la resolución de problemas más complejos.

Finalmente planteamos un bloque de ejercicios de consolidación en los que consideramos dos aspectos: el alumno se da cuenta de la utilidad del concepto adquirido ya que resuelve cuestiones más complejas, más ricas en información y más interesantes; el profesor puede evaluar el grado de asimilación de sus alumnos.



Profundizar en la necesidad que tenemos de dominar las matemáticas en nuestra vida diaria.

Plantear problemas (los alumnos tendrán que pensar desde un nivel comercial y matemático en lo que se pretende realizar).

Saber aplicar las operaciones de suma, resta y multiplicación en la resolución de problemas.

Realizar cálculos aproximados y estimaciones, y reconocer su utilidad.

No impondremos al niño ninguna regla con anticipación, sino que fomentaremos observaciones y experiencias de la vida misma y el planteamiento de problemas de los que juntos buscaremos la solución.

Sólo al final, trataremos de encontrar los principios y las bases que nos ayudarán a resolver más rápidamente situaciones similares que se nos plantean en el futuro. Favoreceremos el tanteo experimental, organizando la clase de modo que el niño tenga libertad de movimientos, ocasiones y medios para su realización.

Al contar, al operar, lo haremos sobre los objetos mismos. El símbolo, la abstracción, vendrán después.

Las situaciones analizadas serán lo más concretas posibles.

Evitaremos los razonamientos tipo, dando lugar a hallazgos originales

Habrà lugar para el diálogo. Dejando al niño que hable, que cuente sus experiencias, sus juegos, encontraremos situaciones cuantificables.



Recomendaciones

El medio ambiente y la correspondencia escolar nos proporcionarán experiencias que nunca podrán surgir en la clase. Las salidas serán ocasiones excepcionales para la observación y experimentación matemática, objetos, distancias, tiempos, etc.

Frente a problemas planteados a toda la clase dejaremos que los niños reflexionen, que busquen soluciones personales, luego, todo el que quiera, irá al pizarrón para exponer su procedimiento , se harán preguntas y críticas y se buscará entre todos la mejor solución.

BIBLIOGRAFÍA

LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1982. 303 p.

MORENO, MONSERRATO et al. La Pedagogía Operatoria. España, Ed. Lara, 1983. 384 p.

PACAEP. Modulo Pedagógico. México, 1994 167 p.

S.E.P. Apuntes para una aproximación al conocimiento de la psicología genética de Jean Piaget. México, 1988. 40p.

_____. Avance programático. Tercer Grado. México, Ed. Xalco, 1994 82 p.

_____. Libro para el maestro de 3er. Año, México 1982. 124 p.

_____. Matemáticas. Auxiliar didáctico para el 2do. Grado. México, 1982. 180 p.

_____. Matemáticas libro para el maestro 3er. Grado. México, 1982. 180 p.

_____. Sugerencias para el aprendizaje de las Matemáticas. México, 1982. 80 p.

_____. Sugerencias prácticas para el aprendizaje de matemáticas. México, 1982. 80 p.



VELÁSQUEZ, Irma, et al. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Sistema decimal de numeración. México, Dirección General de Educación Especial, 1987. 186 p.

_____, et al. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Problemas y Operaciones de suma y resta. México, Dirección General de Educación Especial. 1988. 155 p.

_____: Problemas y operaciones de multiplicación y división: México; Dirección General de Educación Especial 1988, 271 p

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.

ALGORA

Ejercicios complementarios

Patrones Para multiplicar números que terminan en ceros, multiplica primero las partes que no son ceros y agrega a tu respuesta un cero por cada cero del problema. Para dividir números que terminan en ceros, réstale al número de ceros del dividendo el número de ceros del divisor, así encontrarás el número de ceros del cociente.

Compensación Escoge un número cercano al número del problema. Después ajusta la respuesta para compensar el número que escogiste.

La propiedad distributiva Fracciona los números en partes más pequeñas. Haz el cálculo con los números más pequeños y después suma tus respuestas.

Ejemplos

Simplifica.

1 20×700

Usa patrones:

$$2 \times 7 = 14$$

1 cero + 2 ceros = 3 ceros

$$20 \times 700 = 14,000$$

3 $25 + 18 + 75$

25 y 75 son compatibles porque son fáciles de sumar.

$$\begin{aligned} 25 + 18 + 75 &= (25 + 75) + 18 \\ &= 100 + 18 = 118 \end{aligned}$$

5 Un coleccionista quisiera vender cinco carteles de la Feria Mundial en \$32 cada uno. Utiliza la propiedad distributiva para hallar el costo total.

$$\begin{aligned} 32 \times 5 &= (30 + 2) \times 5 \\ &= (30 \times 5) + (2 \times 5) \\ &= (150) + (10) = 160 \end{aligned}$$

Haz la prueba

Simplifica las siguientes expresiones.

a. 4000×300

b. $210,000 \div 700$

c. 61×3

d. $285 + 47 + 15$

e. $50 \times 2 \times 13$

f. $296 + 55$

g. 29×6

h. 102×7

2 $5,400,000 \div 90$

Usa patrones:

$$54 \div 9 = 6$$

5 ceros - 1 cero = 4 ceros

$$5,400,000 \div 90 = 60,000$$

4 58×3

Como 58 está cerca de 60, puedes utilizar la compensación:

$$\begin{aligned} 58 \times 3 &= (60 \times 3) - (2 \times 3) \\ &= 180 - 6 = 174 \end{aligned}$$

No te olvides

La *Propiedad conmutativa* establece que si se altera el orden de los sumandos o de los factores, no se modifican ni la suma ni el producto. Por ejemplo, $4 \times 7 = 28$ y $7 \times 4 = 28$.
[Curso anterior]

No te olvides

La *Propiedad asociativa* establece que si se modifica la agrupación de los sumandos o de los factores, no cambian ni la suma ni el producto. Así, $(5 + 3) + 7 = 15$, y $5 + (3 + 7) = 15$.
[Curso anterior]





Patrones Para multiplicar números que terminan en ceros, multiplica primero las partes que no son ceros y agrega a tu respuesta un cero por cada cero del problema. Para dividir números que terminan en ceros, réstale al número de ceros del dividendo el número de ceros del divisor, así encontrarás el número de ceros del cociente.

Compensación Escoge un número cercano al número del problema. Después ajusta la respuesta para compensar el número que escogiste.

La propiedad distributiva Fracciona los números en partes más pequeñas. Haz el cálculo con los números más pequeños y después suma tus respuestas.

Ejemplos

Simplifica.

1 20×700

Usa patrones:

$$2 \times 7 = 14$$

1 cero + 2 ceros = 3 ceros

$$20 \times 700 = 14,000$$

3 $25 + 18 + 75$

25 y 75 son compatibles porque son fáciles de sumar.

$$\begin{aligned} 25 + 18 + 75 &= (25 + 75) + 18 \\ &= 100 + 18 = 118 \end{aligned}$$

5 Un coleccionista quisiera vender cinco carteles de la Feria Mundial en \$32 cada uno. Utiliza la propiedad distributiva para hallar el costo total.

$$32 \times 5 = (30 + 2) \times 5$$

$$= (30 \times 5) + (2 \times 5)$$

$$= (150) + (10) = 160$$

Fracciona 32 en 30 + 2.

Multiplica 30 por 5.

Suma los totales.

2 $5,400,000 \div 90$

Usa patrones:

$$54 \div 9 = 6$$

5 ceros - 1 cero = 4 ceros

$$5,400,000 \div 90 = 60,000$$

4 58×3

Como 58 está cerca de 60, puedes utilizar la compensación:

$$\begin{aligned} 58 \times 3 &= (60 \times 3) - (2 \times 3) \\ &= 180 - 6 = 174 \end{aligned}$$

No te olvides

La *Propiedad conmutativa* establece que si se altera el orden de los sumandos o de los factores, no se modifican ni la suma ni el producto. Por ejemplo, $4 \times 7 = 28$ y $7 \times 4 = 28$.

[Curso anterior]

No te olvides

La *Propiedad asociativa* establece que si se modifica la agrupación de los sumandos o de los factores, no cambian ni la suma ni el producto. Así, $(5 + 3) + 7 = 15$, y $5 + (3 + 7) = 15$.

[Curso anterior]



Haz la prueba

Simplifica las siguientes expresiones.

a. 4000×300

b. $210,000 \div 700$

c. 61×3

d. $285 + 47 + 15$

e. $50 \times 2 \times 13$

f. $296 + 55$

g. 29×6

h. 102×7

**Comprobar Tu comprensión**

- Los números compatibles son números fáciles de sumar o multiplicar entre sí. ¿Cuáles son algunos pares de números compatibles para sumar? ¿Y cuáles para multiplicar?
- ¿Por qué es útil que puedas resolver problemas de aritmética en forma mental?

2-5 Ejercicios y aplicaciones**Práctica y aplicación**

1. **Para empezar** Usa patrones para simplificar cada problema.

- | | | | |
|------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| a. 60×4 | b. 600×40 | c. $6,000 \times 400$ | d. $6,000 \times 4,000$ |
| e. $210 \div 3$ | f. $2,100 \div 30$ | g. $2,100 \div 300$ | h. $21,000 \div 3,000$ |

Simplifica las siguientes expresiones.

- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 2. 40×20 | 3. $251 + 314$ | 4. $96 + 117$ | 5. $4 \times 11 \times 25$ |
| 6. 24×2 | 7. $240 \div 6$ | 8. $25 + 23 + 75$ | 9. 49×3 |
| 10. $198 \div 123$ | 11. $2,500 \div 50$ | 12. $68 + 31$ | 13. $50 \times 2 \times 9$ |
| 14. 30×600 | 15. 31×4 | 16. $750 + 119 + 250$ | 17. 99×7 |
| 18. 53×3 | 19. 89×6 | 20. $819 + 120$ | 21. 700×5 |
| 22. $147 - 99$ | 23. $250 \times 4 \times 35$ | 24. $90 + 57 + 10$ | 25. $9,000 \times 800$ |
| 26. $800 + 336 + 200$ | 27. 58×5 | 28. $560,000 \div 80$ | 29. $2,645 + 213$ |
| 30. $5,000 \times 18 \times 2$ | 31. $461 - 295$ | 32. 112×4 | 33. $1,800,000 \div 9,000$ |
| 34. $12,000 \times 300$ | 35. 42×8 | 36. $79 + 98 + 3$ | 37. $550 - 25$ |
| 38. $22 + 88$ | 39. $84 - 34$ | 40. $1,200,000 \times 500$ | 41. 29×6 |
42. Marcie compró un cartel de una película en \$4.45, más \$0.34 de impuestos. Halla el costo total del cartel.
43. En la Feria Metropolitana de Monedas, Robbie vendió 99 monedas de su colección de un total de 876. ¿Cuántas monedas le quedan?
44. **Ciencias** La Luna se encuentra como a 240,000 millas de distancia de la Tierra. ¿Cuánto tiempo te llevaría llegar hasta la Luna a una velocidad de 40,000 millas por día?

