



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - H. MATAMOROS, TAM.



29 de julio de 1994

DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION

C. PROFRA.
ANABEL MAYELA DE LA CRUZ ARREDONDO
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: EL CONOCIMIENTO DEL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CUARTO GRADO DE PRIMARIA, opción TESIS (elaboración en equipo), a propuesta de la asesora Patricia Eugenia Lehmann Vázquez, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A t e n t a m e n t e :

PROFR. LUIS CARRERA
Presidente de la Comisión
de Titulación.



SECUDE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media-Superior,
Superior y Extraescolar
- UNIDAD UPN -
H. Matamoros, Tam.



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - H. MATAMOROS, TAM.



67
11/94

29 de julio de 1994

DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION

C. PROFRA.
ROCIO ELIZABETH GARCIA RICO
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: EL CONOCIMIENTO DEL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CUARTO GRADO DE PRIMARIA, opción TESIS (elaboración en equipo), a propuesta de la asesora Patricia Eugenia Lehmann Vázquez, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A t e n t a m e n t e :

LS
PROFR. LUIS CARRERA
Presidente de la Comisión
de Titulación.



SECUDE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Medio-Superior,
Superior y Extraescolar
- UNIDAD UPN -
H. Matamoros, Tam.



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR
UNIDAD UPN - H. MATAMOROS, TAM.



29 de julio de 1994

DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION

C. PROFRA.
MA. SILVIA MANZANO GODINEZ
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: EL CONOCIMIENTO DEL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CUARTO GRADO DE PRIMARIA, opción TESIS (elaboración en equipo), a propuesta de la asesora Patricia Eugenia Lehmann Vázquez, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A t e n t a m e n t e :

PROFR. LUIS CARRERA
Presidente de la Comisión
de Titulación.



SECUDE

Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media-Superior,
Superior y Extraescolar
- UNIDAD U P N -
H. Matamoros, Tam.

INDICE

| | páginas |
|--|---------|
| I. INTRODUCCION..... | 1 |
| A. Delimitación del objeto de estudio..... | 3 |
| B. Planteamiento del problema..... | 5 |
| C. Hipótesis..... | 6 |
| D. Justificación..... | 7 |
| E. Objetivo..... | 9 |
| II. MARCO TEORICO..... | 10 |
| A. Sistemas de numeración..... | 10 |
| B. Fundamentos de la teoría psicogenética de Jean Piaget..... | 23 |
| C. Antecedentes conceptuales que debe poseer el alumno de cuarto grado al inicio del curso escolar..... | 36 |
| D. Metodología..... | 45 |
| III. MARCO CONTEXTUAL..... | 49 |
| A. Reseña de la escuela piloto..... | 49 |
| B. Reseña de las escuelas de la zona escolar no.28..... | 51 |
| IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION..... | 54 |
| A. Conceptualización estadística..... | 54 |
| B. Interpretación de los datos del examen piloto..... | 59 |
| C. Interpretación de los datos del cuestionario aplicado al profesor del grupo de la escuela piloto..... | 61 |
| D. Segundo examen piloto..... | 63 |
| E. Interpretación de los datos obtenidos en la aplicación del examen diagnóstico a los alumnos de cuarto grado de la zona escolar investigada..... | 64 |

| | |
|--|----|
| F. Interpretación de datos del cuestionario aplicado a los profesores de grupo de la zona escolar investigada..... | 70 |
| V. CONCLUSIONES..... | 73 |
| VI. BIBLIOGRAFIA..... | 76 |
| VII. ANEXOS..... | 78 |

I. INTRODUCCION

→ La matemática es un lenguaje que permite al hombre organizar y desarrollar su pensamiento.

→ El ser humano se sirve de la matemática como de una herramienta más para entender su mundo y para buscar transformaciones positivas del mismo, tanto en lo concreto como en lo abstracto.

Es fácil comprender por qué el estudio de esta área constituye un buen cimiento en el proceso educativo.

Ella permite al educando desarrollar su capacidad de abstracción, que es necesaria para que pueda desenvolverse adecuadamente en una sociedad cada vez más compleja.

En la cotidianeidad del trabajo escolar es cuando nos enfrentamos a los rasgos característicos del mundo matemático como son su abstracción, su precisión y su extenso campo de aplicación - entre otros, y, si a ésto le agregamos el exceso de simbolismo lo asemejaríamos a un enorme laberinto.

→ En el transcurso de nuestra práctica docente hemos observado -- que los alumnos tienen especial dificultad con las matemáticas, sobre todo en lo que se refiere a la posición de los números -- en el sistema decimal, haciendo ello que se le presenten obstáculos en la resolución de operaciones fundamentales y en la -- comprensión de nociones matemáticas básicas.

Al inicio de este trabajo pensamos llevar a cabo una investiga-

ción sobre la relación que existe entre el conocimiento del valor posicional y la resolución de operaciones fundamentales, -- pero decidimos concretarnos a hacer un diagnóstico del conocimiento que tienen los alumnos del valor posicional en cuarto -- grado al inicio del curso escolar, para que el resultado de -- ello sea la base de nuestra primera inquietud, a partir de la -- cual se pueda realizar una investigación posterior.

A. Delimitación del objeto de estudio.

Desde los primeros años de vida el niño empieza a desarrollar habilidades cognoscitivas que le permiten interactuar con el mundo físico.

De ahí la importancia de darle oportunidad de manejar situaciones concretas observando, analizando, clasificando y organizando los elementos que integran su mundo para que adquiriera una mayor capacidad de formar conceptos claros que le permitan comprender y resolver problemas con mayor posibilidad de éxito.

→ Para la realización de este trabajo se llevó a cabo un diagnóstico con alumnos de cuarto grado en la zona escolar No. 28 de Cd. Reynosa, que comprende las siguientes escuelas:

Melchor Ocampo

Venustiano Carranza

Unidad y Progreso

Lázaro Cárdenas

José Pilar Palafox

Carolina Balboa

Ricardo Flores Magón

El objeto de estudio que se abordó fue únicamente el conocimiento que los alumnos tenían del valor posicional; ubicándose en el mes de septiembre, con la unidad I del área de matemáticas.

Conviene precisar algunos conceptos que se manejan en este tra-

bajo como lo son:

- /1) Valor posicional de una cifra: es el valor relativo de una -
cifra.
- /2) Eficiencia: virtud y facultad para lograr un efecto deter --
minado.
- /3) Deficiencia: defecto, escasez de algo.

B. Planteamiento del problema.

→ ¿ Qué conocimiento tiene el alumno de cuarto grado de primaria sobre el valor posicional en el sistema de numeración decimal - al inicio del curso en la zona escolar No. 28 de Cd. Reynosa, - Tamaulipas ?

C. Hipótesis.

→ Los alumnos de cuarto grado de primaria presentan deficiencia -
en el conocimiento del valor posicional del sistema de numera--
ción decimal al inicio del curso escolar. |

D. Justificación.

La aplicación de las matemáticas en nuestro diario vivir es -- enorme, a veces hasta las utilizamos inconscientemente, de ahí que se deban tener los elementos necesarios para enfrentarlas - en la realidad circundante.

Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas merece una aten-- ción especial dentro de la actividad escolar, ya que de su bue-- na o mala asimilación va a depender en gran medida el éxito o - fracaso de los estudios posteriores del educando.

Es importante estar conscientes de que cada conocimiento que el niño hace suyo es a la vez la adquisición de un proceso inte -- lectual, consecuentemente debemos cuidar que reflexione sobre - las acciones que realiza y los resultados que de ellas obtiene para que pueda entender más fácilmente las matemáticas.

Es necesario que el alumno comprenda la importancia del valor - posicional en el sistema de numeración decimal, porque al ha -- cerlo dejará de actuar mecánicamente, disminuyendo a la vez las dificultades que se le presenten al resolver operaciones ele -- mentales que son de gran utilidad en su vida cotidiana, ya que encontrará la relación de un número con la posición que ocupa - en determinada cantidad, mejorando con ello su aprovechamiento en la materia.

Dentro del ámbito escolar sería útil a otros profesores que en-

frenten una problemática semejante, pues tendrían una alternativa para mejorar su práctica profesional en beneficio propio y de sus alumnos, contribuyendo así a elevar la calidad de su educación.

E. Objetivo.

Detectar el conocimiento que los alumnos de cuarto grado de --
primaria tienen sobre el valor posicional en el sistema de nu-
meración decimal al inicio del curso escolar.

II. MARCO TEORICO

A. Sistemas de numeración.

a) Conceptos básicos.

Tomando en consideración la dificultad que tienen los alumnos en el conocimiento del valor posicional en el sistema de numeración decimal, fue preciso hacer un análisis de distintos sistemas de numeración que ha habido en la historia de la humanidad y compararlos con el nuestro, destacando que si para una persona que lo domina, representa un problema el trabajar con un sistema distinto, lo mismo sucede con el niño que va iniciándose en este aprendizaje.

Cabe también destacar la superioridad del sistema decimal respecto a los demás, debido al valor de la posición, el cual se hizo más fácil de usar después que se introdujo el número cero y el numeral 0.

La aritmética, rama de la matemática, auxilia al hombre a expresar y escribir los números.

La numeración hablada ocurre cuando se expresan verbalmente los números y la numeración escrita nos enseña a plasmarlos por medio de un símbolo.

↳ Los números se forman por agregación de unidades. Así, si a una unidad o número agregamos una unidad, resulta el número dos; si a éste agregamos otra unidad, resulta el número tres, y así --

sucesivamente. Por lo tanto, los números son infinitos, siempre se podrá formar un número mayor agregando una unidad.

Las cifras o guarismos son los signos que se utilizan para re-
presentar los números. En nuestra vida cotidiana utilizamos las
cifras 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 denominadas arábicas por haber sido
introducidas por los árabes en España, al cero también se le --
llama cifra no significativa y del 1 al 9 cifras significati --
vas.

El cero no tiene valor absoluto, se utiliza para colocarlo en --
el orden necesario cuando en el número que se escribe no hay --
unidades de ese orden. La palabra cero proviene de la voz árabe
ziffero, que significa lugar vacío.

Número dígito es el que tiene una sola cifra y polidígito el --
que consta de dos o más cifras.

Un sistema de numeración es un método para arreglar una colec--
ción de símbolos o numerales, de tal forma que pueden ser usa--
dos, efectivamente, para comunicar el concepto de número.

Base de un sistema de numeración es el número de unidades de un
orden que forman una unidad del orden inmediato superior.

Los sistemas de numeración tienen los principios siguientes:

* Un número de unidades de un orden cualquiera, igual a la ba--
se, forma una unidad del orden inmediato superior.

* Toda cifra escrita a la izquierda de otra representa unidades
tantas veces mayores que las que representa la anterior, como --

unidades tenga la base. Este es el principio de valor relativo.

* En todo sistema, con tantas cifras como unidades tenga la base, contando el cero, se pueden escribir todos los números.

b) Sistemas primitivos de numeración.

Los sistemas primitivos de numeración se establecieron como medios eficientes para grabar los resultados del conteo simple.

A medida que las relaciones socioeconómicas se fueron transformando se hizo necesario poseer un sistema de numeración tal que suministrara una estructura adecuada a los avances.

Los primeros intentos provienen de un sistema simple de registro para conteo, empezaban con rayitas verticales, es decir, | para uno, || para dos, ||| para tres, etc. hasta formar agrupamientos de cinco en cinco.

La desventaja de este sistema consistía en que se dificultaba la escritura de números grandes.

↳ Cuando surge el concepto de conjunto finito de numerales básicos, un nuevo camino se abre. Cada uno de los numerales representando a un agrupamiento específico con el acuerdo de que cada numeral puede ser empleado reiteradamente.

↳ Algunos sistemas de numerales básicos revelan una marcada semejanza con patrones de agrupamiento. Con frecuencia los patrones encierran agrupamientos de diez y múltiplos de diez, aunque algunos también aparecen de cinco en cinco pero con menos frecuencia. ↳ El paralelo entre los agrupamientos de diez y de cinco

y el número de dedos con que estamos dotados, aunque ésto es --
negado en ocasiones, es demasiado obvio para pasarlo por alto.
La mayoría de los sistemas que ya no están en uso, estuvieron -
basados sobre la simple agrupación.

Del origen del concepto de números, únicamente se pueden hacer
conjeturas. Se supone que el hombre siempre tuvo una noción de
más que y menos que.

En la evolución de la civilización, los aspectos cuantitativos
del medio dictaminaron el desarrollo de algunas formas de dar -
respuesta a la pregunta ¿cuántos?. Ésto se puede hacer sin sím-
bolos numéricos o numerales, basta con algún sistema de tarjar
para responder a esta pregunta. El sistema de tarjar puede in--
cluir guijarros en un saco, haces de varas, muescas cortadas en
una vara, nudos enlazados en un cordel, o marcas en la arena.

Cualquiera que sea el tipo de dispositivo usado para formar el
conjunto de referencia, el principio involucrado es el mismo; -
es decir, un apareamiento entre los objetos que deben ser con--
tados y el conjunto de referencia.

El conjunto formado por los dedos de las manos fue y sigue --
siendo el conjunto de referencia más conveniente. A partir de -
esto, el hombre desarrolló un conjunto de palabras para ser --
usado como un conjunto de referencia más conveniente o para --
mantener el registro de cuántos.

El siguiente paso consistió en pasar del lenguaje oral al ---

escrito, después a los símbolos y, finalmente al desarrollo del sistema de numeración.

c) Sistemas aditivos de numeración.

Los sistemas aditivos de numeración están caracterizados como - aquéllos que se basan fundamentalmente en el principio aditivo para obtener los números representados por un conjunto dado de símbolos.

Tienen símbolos para el número uno, para la base y potencias de la base y, algunas veces, para múltiplos de potencias de la base.

El principio repetido del mismo símbolo, se usa para representar números en potencias de la base. El número representado por un conjunto particular de símbolos es sencillamente la suma de los números que cada símbolo del conjunto representa. Éste es - el principio aditivo.

-El sistema de jeroglíficos egipcios.

El sistema jeroglífico-egipcio data de 3 000 años a. de C. y -- fue usado durante 2 000 años aproximadamente.

| Hindú-Arábigo o decimal | Egipcio | Descripción |
|-------------------------|---------|---------------------------|
| 1 | | Un bastón (raya vertical) |
| 10 | ∩ | Talón (arco) |
| 100 | ? | Un rollo (enrollado) |
| 1000 | ⊕ | Una flor de loto |

El número uno se usa repetidamente para formar los números del 1 al 9. Ésto equivale a construir un conjunto representativo -- para coordinar los objetos que deben ser contados y los símbo-- los uno repetidos. Los otros símbolos representan una composi-- ción de los símbolos precedentes y todo número se expresa por - el uso aditivo de estos símbolos.

Ejemplo: $\underbrace{\cup \cup \cup \cup}_{70} \underbrace{|||}_{7} = 87 = \text{numeral decimal}$
 $\underbrace{\cup \cup \cup \cup}_{70} \underbrace{|||}_{7}$

El orden en que aparecen los símbolos no importa.

-El sistema romano.

Es esencialmente un sistema aditivo de numeración en el que un número designado por un conjunto de símbolos es sencillamente - la suma de los números representados por cada uno de los símbo-- los del conjunto.

El sistema romano usa el concepto de orden en su modelo, en -- cualquier conjunto de símbolos que representan un número, los - numerales romanos se escriben con el símbolo para el número ma-- yor a la izquierda.

Un símbolo con una barra encima indica que el número represen-- tado por el símbolo debe ser multiplicado por 1 000. Una doble barra significa la multiplicación por un millón. Éste es un -- ejemplo del principio multiplicativo.

El uso del sistema romano también incluye el principio sustrac-

tivo. Este principio establece que si un símbolo de un número - pequeño precede a un símbolo de un número mayor, los dos son -- considerados como un par. El número representado por el par es el número mayor menos el menor.

Ejemplo:

En el sistema romano los símbolos son letras del alfabeto.

| | | | | | | | |
|---------|---|---|----|----|-----|-----|------|
| Decimal | 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |
| Romano | I | V | X | L | C | D | M |

-Sistema jónico-griego.

Con este sistema los números pueden escribirse en una forma más compacta.

Ejemplo:

1 α alfa 10 β jota 100 ρ ro

Para los múltiplos de 1 000, los primeros 9 símbolos fueron --- usados con una ~~prima~~, es decir $\alpha' = 1\ 000$, $\beta' = 2\ 000$, etc. Para 10 000 fue usado M y el principio multiplicativo se usaba a grandes números.

Los símbolos son letras del alfabeto griego antiguo.

$$\beta M = 20,000$$

d) Sistemas multiplicativos de numeración.

En estos sistemas los símbolos son escogidos para uno, dos, --- tres, etc. hasta la base, y otro conjunto se escoge para representar potencias de la base. Estos símbolos son usados con los principios multiplicativo y aditivo para representar cualquier

número.

-Sistema chino-japonés.

El sistema de numeración chino, tenía símbolos para cada dígito desde el 1 hasta el 9, y símbolos para 10, 100, 1000, etc.

Ejemplo:

Para escribir 500 escribían el símbolo para 5 y abajo el símbolo para 100.

5 五

100 百

e) Sistemas de numeración de valor relativo.

En este tipo de sistemas se escogen los símbolos para el cero, uno, dos, etc. hasta el número anterior a la base. En el sistema decimal, estos símbolos son conocidos como dígitos. Cualquier número puede ser expresado en forma única como una suma de términos, cada uno de los cuales es una de los símbolos básicos multiplicado por una potencia de la base.

La potencia de la base por la cual se multiplica cada uno de los símbolos básicos está determinada por su lugar en relación a un punto de referencia.

-El sistema decimal.

El sistema decimal usa los diez símbolos hindú-arábigos 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 y aquí está incluido un símbolo para cero. Tiene base diez y es un sistema de valor relativo. La potencia de

diez está determinada por la posición o el lugar que ocupa el símbolo con relación al punto decimal.

-El sistema maya.

Sistema de valor relativo, vigesimal (base veinte).

| | | | | | |
|---|---|----|----|----|-----|
| 1 | • | 7 | •• | 13 | ••• |
| 5 | — | 10 | == | 0 | ⊖ |

Los mayas lo mismo que los chinos y los japoneses usaban la forma vertical de escritura.

-El sistema babilónico.

Los babilonios usaban un sistema de valor relativo modificado. La base de su sistema era 60. No era un verdadero sistema de valor relativo, porque no había símbolo para el cero, y empleaban solamente dos símbolos, un símbolo para el uno, y otro para el diez.

uno | diez <

* Sistema decimal.

Numeración decimal hablada.

~~Base del sistema decimal.~~

La base del sistema decimal es 10, lo que significa que diez unidades de un orden cualquiera constituyen una cantidad del orden inmediato superior y viceversa, una unidad de un orden cualquiera está formado por diez unidades del orden inmediato inferior.

Principio fundamental o convenio de la numeración decimal hablada.

Es que diez unidades de un orden cualquiera forman una unidad - del orden inmediato superior.

Nomenclatura.

La numeración decimal consta de órdenes y subórdenes.

Órdenes.

Si al número 1, que es la unidad de primer orden, añadimos sucesivamente, y una a una, unidades, formaremos los números dos, tres, cuatro, cinco, etc. hasta llegar a diez unidades, que ya forman una decena o unidad del orden inmediato superior.

Decena es la unidad de segundo orden y es la reunión de diez -- unidades.

Centena es la unidad de tercer orden y es la reunión de diez -- decenas o cien unidades.

Millar es la unidad de cuarto orden y es la reunión de diez -- centenas o mil unidades.

Decenas de millar es la unidad de quinto orden y es la reunión de diez millares o diez mil unidades.

Centena de millar es la unidad de sexto orden y es la reunión - de diez decenas de millar.

Clases y periodos.

La reunión de tres órdenes, comenzando por las unidades, decenas y centenas forman una clase; así, las unidades, decenas y centenas forman la clase de las unidades; las unidades de millar, decenas de millar y centenas de millar forman la clase de

los millares; las unidades de millón, decenas de millón, centenas de millón forman la clase de los millones, y así sucesivamente.

La reunión de dos clases forman un período. Así, la clase de las unidades y la clase de los millares, forman el período de las unidades, la clase de los millones y la de los millares de millón forman el período de los millones, y así sucesivamente.

Subordenes.

Del mismo modo que la decena consta de diez unidades, la centena de diez decenas, etc. podemos suponer que la unidad simple o de primer orden está dividida en diez partes iguales que reciben el nombre de décimos y que constituyen el primer suborden; cada décima parte se divide en diez partes iguales llamadas centésimos y que forman el segundo suborden; cada centésima parte se divide en diez partes iguales llamadas milésimos que forman el tercer suborden; y así sucesivamente se van obteniendo las diezmilésimas o cuarto suborden; las cienmilésimas o quinto suborden; etc.

Numeración decimal escrita.

Principio fundamental o convenio de la numeración decimal escrita.

Es que toda cifra escrita a la izquierda de otra representa unidades diez veces mayores que las que representa la anterior y viceversa, toda cifra escrita a la derecha de otra representa unidades diez veces menores que las que representa la anterior.

Valor absoluto y relativo.

Toda cifra tiene dos valores: absoluto y relativo. Valor absoluto es el que tiene el número por su figura, y valor relativo es el que tiene el número por el lugar que ocupa.

Regla para escribir un número.

Para escribir un número se van anotando las unidades correspondientes a cada orden, comenzando por las superiores, poniendo un cero en el lugar correspondiente al orden del cual no haya unidades y separando con un punto las órdenes de las subórdenes.

Regla para leer un número.

Para leer un número se divide en grupos de tres, se empieza a leer el número por la izquierda. Si el número tiene parte decimal se lee ésta a continuación de la parte entera, dándole la denominación del último suborden.

Consecuencias.

- 1) Un número no varía porque se añadan ceros a su izquierda, -- porque el valor absoluto y relativo de toda cifra permanece -- idéntico.
- 2) Si a la derecha de un número añadimos uno, dos, tres, etc. - ceros, el número se hace 10, 100, 1000, etc. veces mayor.
- 3) Si a la derecha de un número entero se separan con un punto decimal una, dos, tres, etc. cifras, el número se hace 10, 100, 1000, etc. veces menor.
- 4) Si en un número decimal se corre el punto decimal uno, dos, tres, etc. lugares a la derecha el número se hace 10, 100, 1000,

etc. veces mayor.

5) Si en un número decimal corremos el punto decimal uno, dos, tres, etc. lugares a la izquierda, el número se hace 10, 100, - 1000, etc. veces menor.

B. Fundamentos de la teoría psicogenética de Jean Piaget.

Tomando en consideración la problemática que presenta el conocimiento del valor posicional en el sistema de numeración decimal, fue necesario recurrir a una teoría que explicara las características del pensamiento infantil y de como el niño construye su conocimiento, siendo ésta la teoría psicogenética de Jean Piaget (1896-1980); que es una de las teorías que más auge ha tenido en el campo educativo mexicano.

Piaget realizó importantes estudios sobre epistemología genética y se dedicó principalmente al estudio de la evolución mental en el niño, defendiendo que la mentalidad infantil es cualitativamente distinta de la adulta.

Los elementos principales del estudio piagetiano sobre el pensamiento son: 1) la asimilación, que consiste en la incorporación de datos a nuestro esquema de información; 2) la acomodación, que es la reorganización de estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas; 3) el equilibrio, que es un proceso progresivo autorregulado, consta de dos momentos: desequilibrio y equilibración.

Cabe destacar que la asimilación y la acomodación operan simultáneamente para alcanzar un proceso superior de equilibración. También para Piaget, estos procesos intervienen en el aprendizaje, que consiste en "un proceso provocado por situaciones externas" (1), así mismo señala que en él intervienen cuatro ---

factores los cuales no actúan separadamente, todos se interrelacionan constantemente.

1) Maduración: es un factor a través del cual se amplían las posibilidades de efectuar acciones y adquirir conocimientos. Su importancia es innegable en la adquisición de un conocimiento, sin embargo, no es suficiente para lograrlo.

2) Experiencia: es el factor que se refiere a la experiencia que el niño tiene con objetos físicos de su medio ambiente, de lo cual adquirirá dos tipos de conocimiento: físico -identifica propiedades físicas- y lógico -construye correlaciones lógicas entre los objetos-.

3) Transmisión social: es la información que el niño recibe constantemente de los distintos grupos sociales en que se desenvuelve.

4) Equilibración: es el proceso más importante que coordina a la maduración, a la experiencia y a la transmisión social.

Piaget considera que los individuos pasan por cuatro etapas cognitivas, mismas que se consideran como niveles del pensamiento lógico presentándose esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias y son:

* Período sensorio-motriz. (0-2 años). Establece los fundamentos para estadios ulteriores del pensamiento, anterior al lenguaje, no hay operaciones propiamente dichas ni lógicas, pero

(1) TEORIAS DEL APRENDIZAJE. Guía de trabajo. U.P.N. p. 92.

las acciones se organizan según ciertas estructuras que anuncian o preparan la reversibilidad y la constitución de invariantes.

* Período preoperacional. (2-7 años). Período del pensamiento representativo y prelógico, en él se adquiere el lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y las demás formas de la función simbólica.

Esta representación creciente consiste en gran parte en una interiorización progresiva de las acciones, hasta entonces ejecutadas de forma puramente material. Las acciones interiorizadas no alcanzan todavía el nivel de las operaciones reversibles. El niño de este nivel no logra comprender la conservación de los conjuntos ni de las cantidades continuas en caso de modificación de las configuraciones espaciales.

En los terrenos todavía no estructurados por nociones de conservación, no se observan tampoco aún esas otras relaciones lógicas elementales que se derivan igualmente del uso de las operaciones y que son la transitividad, la conmutabilidad, etc.

* Período de las operaciones concretas. (7-11 años). El niño logra la constitución de una lógica y de estructuras operatorias que llamaremos concretas. Este carácter concreto por oposición al carácter formal, es particularmente instructivo para la psicología de las operaciones lógicas en general: significa que a ese nivel, que es por tanto el de los inicios de una lógica propiamente dicha, las operaciones no se refieren aún a --

proposiciones o enunciados verbales, sino a los objetos mismos, que se limitan a clasificar, a seriar, a poner en correspondencia, etc.

La operación incipiente está todavía ligada a la acción sobre los objetos y a la manipulación efectiva o apenas mentalizada. Sin embargo, por cerca que estén todavía de la acción, estas operaciones concretas se organizan ya en forma de estructuras reversibles que presentan sus leyes de totalidad. Se trata, por ejemplo, de las clasificaciones.

Otra estructura concreta esencial es la seriación, que consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones creciente o decreciente.

* Período de las operaciones formales. (11-15 años). Aparecen las operaciones de la lógica de proposiciones, simples enunciados verbales, simples hipótesis y no ya exclusivamente a objetos. El razonamiento hipotético-deductivo se hace posible y, con él, la constitución de una lógica formal, es decir, aplicable a cualquier contenido.

"Cada estadio se caracteriza, por la aparición de estructuras originales, cuya estructuración le distingue de los estadios anteriores...Cada estadio constituye, pues, por las estructuras que lo definen, una forma particular de equilibrio, y la evolución mental se efectúa en el sentido de una equilibración cada vez más avanzada".(2)

Cabe mencionar que el alumno de cuarto grado generalmente se

(2) PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Obras del pensamiento contemporáneo. México. 1985. p. 15.

ubica en el período de las operaciones concretas.

Las operaciones lógicas son las acciones que el niño realiza -- con los objetos concretos y a través de las cuáles coordina las relaciones entre ellos.

Las operaciones más importantes al respecto son: la clasifica-- ción, seriación y la noción de número.

a) La clasificación.- Constituye una serie de relaciones menta-- les en función de las cuales los objetos se reúnen por semejan-- zas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del -- objeto a una clase y se incluyen en ella subclases.

b) La seriación.- Esta es una operación en función de la cual -- se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, es decir, se -- efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o de-- crecientes.

Cuando el niño establece las relaciones lógicas de la seriación ha construido las dos propiedades fundamentales que son la --- transitividad y la reversibilidad.

La transitividad consiste en poder establecer, por deducción, -- la relación que hay entre dos elementos que no han sido compa-- rados previamente, a partir de las relaciones que se estable--- cieron entre otros dos elementos.

La reversibilidad significa que toda operación comporta una --

operación inversa.

c) La noción de número.- Establece relaciones no observables -- entre objetos, es decir, que no corresponden a las caracterís-- ticas externas de ellos.

La conservación acertada de la cantidad es un requisito que debe cumplirse previamente para que el niño llegue a un verdadero concepto del número, el cual es, por su parte, el requisito de cumplimiento necesario para que aprenda aritmética entendiéndola.

Acerca de las etapas del desarrollo, Piaget, dice:

"No hay períodos estáticos como tales. Cada uno es la conclusión de algo comenzado en el que precede y el principio de algo que nos llevará al que sigue".(3)

El orden por el que pasan los niños a las etapas de desarrollo no cambia.

Todos los niños deben de pasar por las operaciones concretas -- para llegar al período de las operaciones formales.

Pero la rapidez por la que pasan los niños por estas etapas -- cambia de persona a persona. Algunos niños alcanzan las últimas etapas a una edad más temprana que el promedio. Otros, dudan -- durante algún tiempo en las primeras etapas y unos más nunca -- desarrollan las habilidades mentales que caracterizan las últimas etapas.

(3) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje y enseñanza. Fondo educativo interamericano. p. 90.

De hecho, cuando un niño entra en la etapa preoperacional su -- desarrollo senso-motor continúa, a pesar de que la nueva capa-- ciedad de pensamiento representacional es el rasgo dominante del período.

El desarrollo intelectual infantil no puede ser representado -- como simples cambios abruptos que resultan inmediatamente en -- etapas estables y estáticas.

Al contrario, sugiere que el desarrollo intelectual es continuo aunque caracterizado por la discontinuidad de formas nuevas de pensamiento en cada etapa.

En los niños no hay cambios sutiles, estáticos que aparezcan de la noche a la mañana; hay períodos de desarrollo continuo que -- se sobreponen.

Los niños se encuentran en constante transición a una etapa --- posterior, respondiendo en formas características a más de un -- período.

Desde el punto de vista piagetiano, una intervención exterior -- adecuada puede acelerar el desarrollo cognitivo, pero esta --- **aceleración** tiene límites.

El límite vendrá dado por las condiciones iniciales de los su-- jetos, de manera que los muy **estables** en su etapa de desarrollo cognitivo podrían llegar a **desestabilizarse** en ella (alcanzar un nivel de transición entre una etapa y otra) y los situados en un nivel de transición podrían alcanzar el paso a la etapa --

superior correspondiente. Otros saltos más distantes parecen -- ser estables y presentar regresiones. Lo cual se explica, por -- que los sujetos no habrían desarrollado la estructura mental -- correspondiente al ritmo en que se les ha forzado desde el ex-- terior.

Una de las aportaciones científicas más considerables de Jean -- Piaget es la epistemología genética, que trata de la formación y el significado del conocimiento y de los medios por los cua-- les la mente humana avanza desde un nivel inferior de saber a -- otro estimado más alto.

"La obra piagetiana pretende construir una epistemología que a través del método genético analice la construcción evolutiva -- del conocimiento, como producto de la interacción del sujeto -- con el objeto".(4)

El sujeto es considerado como un ser activo; en constante mani-- pulación de objetos y formación de experiencias. El objeto se -- conoce sólo mediante la actividad del sujeto.

Dentro de la relación sujeto-objeto, para Piaget es determinan-- te la organización biológica del primero, ya que si éste no --- cuenta con las estructuras mentales necesarias no puede adqui-- rir el conocimiento.

Para Piaget el niño, desde su nacimiento desarrolla estructuras

(4) RUIZ Larraguivel, Estela."Reflexiones en torno a las teo--- rías del aprendizaje".Perfiles educativos. No. 2. Jul-Sep.Méxi-- co, CISE-UNAM, 1983. pp. 32-45. Antología U.P.N. Teorías del -- Aprendizaje. p. 239.

de conocimiento que se renuevan constantemente a partir de la experiencia.

El desarrollo de la vida mental es comparable con el desarrollo del cuerpo, ya que mientras éste último alcanza relativamente su crecimiento total; la vida mental evoluciona hasta lograr un equilibrio final, que representa el espíritu adulto.

El desarrollo es un proceso continuo y prolongado a través del cual el individuo pasa de un estado de menor equilibrio a uno de equilibrio superior.

En todas las edades existen funciones constantes y estructuras variables, dentro de las funciones constantes están el interés, que desencadena una acción y la inteligencia que trata de comprender o explicar. Las estructuras variables son las formas de organización de la actividad mental.

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales ha surgido la pedagogía operatoria, que recoge el contenido científico de la psicología genética de Jean Piaget y la extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales, de convivencia y sociales.

La pedagogía operatoria ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento. 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.

Las relaciones interpersonales, la autonomía de los niños para

elegir sus propias formas de organización dentro de la escuela constituyen un proceso de aprendizaje social tan importante como el de las materias escolares.

El papel del maestro en una escuela piagetiana es el de ayudar al niño a construir su propio conocimiento guiándolo en sus experiencias. En el dominio lógico-matemático no es imponer ni -- ayudar a la respuesta ~~correcta~~, sino robustecer el proceso de - razonamiento del niño, además, le es extremadamente difícil -- porque debe estar constantemente comprometido en el diagnóstico emocional de cada niño, su nivel cognoscitivo y sus intereses - recurriendo al marco teórico que lleva en su cabeza.

El maestro no presenta conocimientos y moralidad preparados de antemano, sino que proporciona oportunidades para que el niño - construya sus propias normas de conocimiento y moral mediante - su propio razonamiento.

Desde el punto de vista pedagógico en la enseñanza tradicional de las matemáticas, nos encontramos con las consecuencias de la transmisión verbal del conocimiento, en la cual no existe una - coherencia entre la actividad del niño y la verbalización de la misma, ya que toda pedagogía que se apoye fundamentalmente en - una transmisión de conocimientos a través de las representaciones simbólicas que constituyen el lenguaje oral y escrito (explicaciones del profesor y libros), producen solamente un verbalismo en lugar de un lenguaje realmente conceptual y coherente.

Los programas escolares, en la enseñanza tradicional presentan el conocimiento fragmentado, en donde se le pide al alumno que acepte una disciplina intelectual ya completamente organizada, la cual puede o no entender; generalmente la secuencia se basa solamente en el pensamiento lógico que desarrolla el adulto, se suprimen las capacidades creativas de los niños.

La secuencia instructiva va de ejemplos menos a más difíciles. Los pasos son a menudo tan pequeños que no es posible obtener una visión global. La dirección es lineal. La información nueva simplemente se agrupa a la información existente.

Vygotsky dice:

"La experiencia práctica demuestra que la enseñanza directa de los conceptos es imposible y estéril. Un maestro -- que intente hacer ésto generalmente no logra más que un -- verbalismo hueco, una repetición de palabras por parte -- del niño, que simulan un conocimiento de los conceptos -- correspondientes, pero que en realidad sólo encuentran un vacío". (5)

Mientras que en el aprendizaje con comprensión, el alumno tiene que descubrir por sí mismo las relaciones y los conceptos.

La secuencia de los programas está basada en estrategias naturales, ilógicas, que se ha observado utilizan los niños al enfrentarse a los problemas. Se estimulan las capacidades creadoras.

(5) FORTUNY, Joan y LEAL, Aurora. "Lenguaje y realidad", en: Moreno Montserrat. "La pedagogía operatoria, un enfoque constructivista", Barcelona, Laia. 1983. pp. 157-169. Antología U.P.N. La matemática en la escuela I. p. 42.

Se invierte el nivel de dificultad en la secuencia preliminar. La secuencia los estimula a obtener primero una visión general del problema para después ajustar su pensamiento.

La dirección de la actividad se determina por la construcción activa de los niños.

Para favorecer la comprensión matemática, en la escuela primaria, se insiste mucho sobre la importancia de las manipulaciones de los objetos, es decir, el contacto con la realidad, con el fin de que el alumno construya las nociones a partir de la actividad que ejerce, ya que en ocasiones se le proporciona (al alumno) una información que resulta poco oportuna, porque el niño no ha alcanzado un nivel de conceptualización que le permita asimilar.

La mente del niño busca respuesta para comprender y explicarse todo. Al principio las explicaciones son vagas, subjetivas, incoherentes y rígidas.

El objeto de conocimiento se construye como tal, cuando la estructura cognitiva de quien se enfrenta a él le permite poner en juego diversas acciones orientadas a comprenderlo.

El niño es un sujeto activo que constantemente se pregunta, explora, ensaya, construye hipótesis, es decir, piensa para comprender todo lo que le rodea (para construir su propio aprendizaje).

Para que el niño llegue a comprender el valor posicional es ne-

cesario que adquiriera las estructuras mentales anteriormente señaladas, lo cual ocurre en el período de las operaciones concretas, de ahí que el valor de la posición es demasiado difícil para los niños de primer curso, y extremadamente confuso para los de segundo e incluso tercer curso.

Sabemos que el método que se utiliza en la teoría psicogenética es el método clínico, que es esencialmente individual, exigiendo una gran preparación por parte de los experimentadores para poder percibir aspectos relevantes en las respuestas de los niños, sin embargo en esta investigación se llevó a cabo un diagnóstico puesto que nos interesaba conocer la situación de una población en general y no un problema específico de cada alumno, utilizamos únicamente la teoría psicogenética para conocer el desarrollo psicológico del niño, los conocimientos que puede adquirir en cada etapa de su desarrollo, y que fuera la base teórica una vez obtenidos los resultados cuantitativos de la investigación, además de que no podemos dejar al margen los programas escolares de la S.E.P. ya que presentan algunos aspectos de esta teoría.

C. Antecedentes conceptuales que debe poseer el alumno de cuarto grado al inicio del curso escolar.

Para darnos cuenta con precisión de lo que el alumno va aprendiendo desde su ingreso a la escuela primaria sobre el valor posicional y el tipo de ejercicios que sobre ello contiene el libro de texto gratuito, fue preciso describirlos al igual que los programas escolares.

A su vez, esta descripción, sirvió de base para la elaboración de los instrumentos que se aplicaron en la investigación.

Objetivos generales de educación primaria.

Conocerse y tener confianza en sí mismo para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.

Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.

Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica.

Comunicar su pensamiento y su afectividad.

Tener criterio personal y participar activa y racionalmente en la toma de decisiones individuales y sociales.

Participar en forma organizada y cooperativa en grupos de trabajo.

Integrarse a la familia, la escuela y la sociedad.

Identificar, plantear y resolver problemas.

Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura, respetando a la vez otras manifestaciones culturales.

Adquirir y mantener la práctica y el gusto por la lectura.

Combatir la ignorancia y todo tipo de injusticia, dogmatismo y prejuicio.

Comprender que las posibilidades de aprendizaje y creación no están condicionadas por el hecho de ser hombre o mujer.

Considerar igualmente valiosos el trabajo físico y el intelectual.

Contribuir activamente al mantenimiento del equilibrio ecológico.

Conocer la situación actual de México como resultado de los diversos procesos nacionales e internacionales que le han dado origen.

Conocer y apreciar los valores nacionales y afirmar su amor a la patria.

Desarrollar un sentimiento de solidaridad nacional e internacional basado en la igualdad de derechos de todos los seres humanos y de todas las naciones.

Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas del aprendizaje.

Aprender por sí mismo y de manera continua, para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento.

Descripción de los programas.

Para saber que conocimiento tenían los alumnos que cursan actualmente 4o. grado, sobre el valor posicional en el sistema de numeración decimal, se precisó revisar el programa para la modernización educativa (1989-1994) que es el que se ha utilizado desde que ingresaron a la escuela primaria.

De tal revisión se encontró lo siguiente:

Primer grado.

Matemáticas.

Propósitos del área.

Se pretende que el niño, a través de una intensa actividad de manipulación y con base en el proceso de clasificación, se familiarice con los números y aplique las primeras operaciones de adición y sustracción para resolver problemas elementales.

Unidad I.

-Clasificación de objetos por su forma, tamaño, color, textura, sabor y olor.

-Ubicación de objetos (arriba, abajo, adelante, atrás, cerca, lejos, derecha, izquierda).

Unidad II.

-Noción de los números naturales del 1 al 99.

Unidad IV.

-Noción del número cero.

-Noción de decena.

-Concepto de adición.

Unidad V.

-Representación de los números en la recta numérica.

-Simbolización de decenas.

Unidad VI.

-Adición con dos dígitos que completan decenas.

-Adición y sustracción con dos dígitos, agrupándolos en decenas y unidades.

Segundo grado.

Matemáticas.

Propósitos del área.

Es importante que el educando construya el proceso de multiplicar, a partir de la adición.

Todo esto, con base en un razonamiento lógico natural, para el mejor desarrollo de su capacidad.

Unidad I.

-Manejo de expresiones: ~~mayor que~~ y ~~menor que~~.

Unidad II.

-Noción de centenas.

Unidad III.

-Notación desarrollada hasta 199.

-Problemas que impliquen adición con 3 o más sumandos.

Unidad IV.

-Noción de multiplicación como adición de sumandos iguales.

Unidad V.

-Relación de orden entre números menores que 1000.

Unidad VI.

-Problemas que impliquen sustracción.

Unidad VII.

-Adición de dos sumandos de 3 dígitos, con reagrupación de unidades en decenas y decenas en centenas.

Unidad VIII.

-Problemas que impliquen multiplicaciones por 6, 7, 8 y 9.

-Problemas que impliquen adición y sustracción.

Tercer grado.

Matemáticas.

Propósitos del área.

Se busca que el educando desarrolle su capacidad lógica para --
hacer repartos aplicando el algoritmo de la división.

Unidad I.

-Relación de orden y equivalencia entre unidades, decenas y ---
centenas.

-Noción de millar.

-Resolución de problemas que impliquen adición llevando con re-
sultados que no excedan de 10 000.

-Noción de las propiedades conmutativa y asociativa de la adi-
ción.

Unidad III.

-Definición del conjunto de los números naturales.

Unidad IV.

-Resolución de problemas que impliquen multiplicación de núme--
ros naturales de 4 dígitos por un dígito.

-Noción de las propiedades conmutativa y asociativa de la mul--
tiplicación.

Unidad V.

-Relación de equivalencia entre centenas y unidades de millar.

Unidad VII.

-Manejo del algoritmo de la división.

Unidad VIII.

-Resolución de problemas que impliquen partición en 10 y 100 --

partes iguales.

Cuarto grado.

Matemáticas.

Propósitos del área.

El alumno en este nivel podrá efectuar las operaciones básicas y sus propiedades al resolver diversos problemas empleando modelos.

Unidad I.

-Clasificación de conjuntos con 2 o más criterios.

-Serie de números de 10 001 al 99 999.

-Resolución de problemas que impliquen adición y sustracción de 4 dígitos.

-Resolución de problemas que impliquen multiplicación con arreglos en filas y renglones.

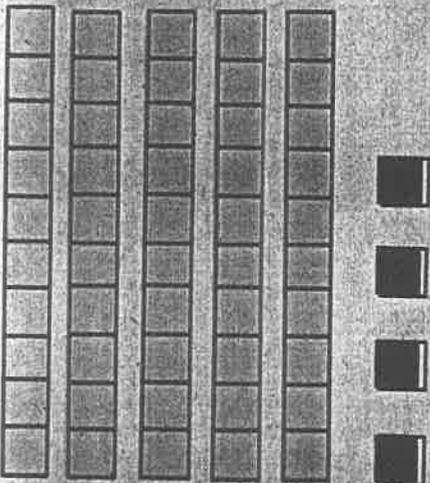
Descripción de los libros de texto gratuito.

El programa escolar cuenta con un valioso auxiliar que es el libro de texto gratuito para el alumno. Pero, es importante señalar, que al realizar sólo las actividades contenidas en él no será posible lograr satisfactoriamente los objetivos propuestos ya que, por una parte, los ejercicios se presentan sólo como lecciones tipo, y por otra, muchas de las actividades indispensables para el aprendizaje de las matemáticas: como agrupar, contar, manipular, construir, etc. es imposible plasmarlas en un libro.

A continuación se presentan algunos ejercicios relacionados con el valor posicional, que se manejan en los libros de texto gratuito de 1o. a 4o. grado.

Primer grado.

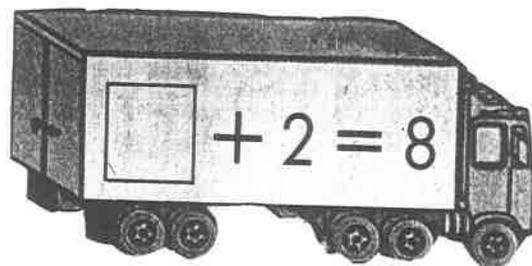
Completa:



A base ten block model showing five tens rods (each with 10 units) and four ones units. To the right of the blocks is a vertical column of four small black squares, representing the number 4.

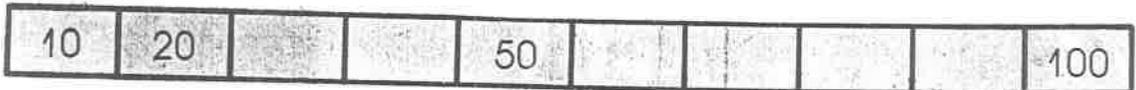
$$\boxed{50} + \boxed{4}$$

cincuenta y cuatro

$$\boxed{5} \boxed{4}$$


Segundo grado.

Completa:



Tercer grado.

Escribe en forma compacta o abreviada:

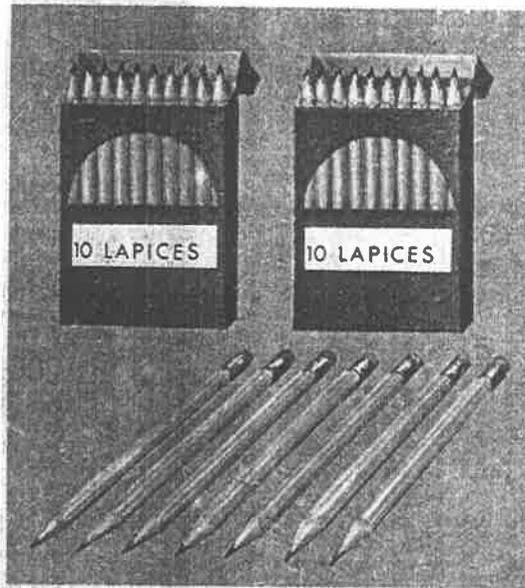
4 millares, 6 centenas, 2 decenas y 0 unidades.
1 millar, 0 centenas, 1 decena y 0 unidades.

Escribe en forma desarrollada:

2 385 son 2 millares, 3 centenas, 8 decenas y 5 unidades
5 415 son _____

Cuarto grado.

Completa:



decenas y unidades.

Son lápices.

2 768 = ___ millares + ___ centenas + ___ decenas + ___ unidades

129 = ___ millares + ___ centenas + ___ decenas + ___ unidades

Completa con $>$, $<$ o $=$:

376 54 296

1 027 4 275

427 00 025

3 201 417

Resuelve:

$$\begin{array}{r} 24\ 101 \\ \times \quad 29 \\ \hline \end{array}$$

En los números siguientes tacha los ceros que sobran:

0 237, 00 105, 30 006, 0 004, 40 050, 0 078

D. Metodología.

Debido a que no se conocía la magnitud del problema sobre el -- conocimiento que los alumnos tienen del valor posicional en el sistema de numeración decimal, fue preciso realizar un diagnós-- tico sobre dicho tema, con la finalidad de saber qué tan signi-- ficativa sería esta situación.

El diagnóstico consiste en obtener una conclusión del estudio -- de una realidad, expresada en un juicio comparativo sobre una -- situación dada. Etimológicamente significa ~~conocer a través o -- conocer por medio.~~

"El diagnóstico es un procedimiento por el cual se esta--- blece la naturaleza y magnitud de las necesidades y pro-- blemas que afectan al aspecto, sector o situación de la -- realidad social que es motivo de estudio-investigación -- con el objeto de programar y realizar una acción. Compor-- ta el conocimiento de las diferentes fuerzas en conflicto y de los factores que actúan de manera favorable, neutra o desfavorable, en la consecución de los objetivos o de -- la finalidad propuesta. Es el nexo entre el estudio in--- vestigación y la programación de actividades.

Otro aspecto a considerar dentro del diagnóstico es la -- tarea de programación, que consiste en la preparación de los instrumentos que se utilizarán; ya que no puede diag-- nosticarse como si se partiese de cero".(6)

La técnica utilizada fue el cuestionamiento, que se realizó en-- base a dos instrumentos: un examen de diagnóstico a los alumnos y una encuesta por medio de un cuestionario a los maestros.

(6) ANDER-EGG, Ezequiel. Metodología del trabajo social. Ed. -- "El Ateneo". México. 1986. p. 59.

"El examen de diagnóstico, es la exploración inicial que - permite conocer el estado que guarda el sujeto con rela-- ción a la materia que será objeto de aprendizaje, y que - suministra datos que le permiten calcular la probabilidad de que tal materia (conocimiento, habilidad, etc.) puede ser aprendida".(7)

Es necesario descubrir qué sabe y qué no sabe, qué puede hacer y qué no puede hacer. Hay que diagnosticar o evaluar sus nece-- sidades en función de los objetivos establecidos.

Debe reconocerse que la evaluación diagnóstico tiene otros nom-- bres, tales como: la estimación de necesidades, la prueba de -- colocación inicial, la evaluación de entrada y el análisis de - sistemas.

En este trabajo, para detectar el conocimiento que tenían los - alumnos sobre el valor posicional en el sistema de numeración - decimal, fue preciso aplicar un examen de diagnóstico de manera simultánea a los alumnos de cuarto grado de las escuelas que -- integran la zona escolar No. 28.

"La encuesta se caracteriza por la recopilación de testimonios orales o escritos, provocados y dirigidos con el propósito de - averiguar hechos, opiniones o actitudes".(8)

Es muy útil cuando se le destina a su fin específico, es decir, la obtención de datos descriptivos que la gente puede propor--

(7) CARREÑO Huerta, Fernando. Instrumentos de medición del rendi-- miento escolar. Segunda edición. Ed. Trillas. México, 1990. p.87.

(8) HAYMAN, John L. Investigación y educación. Buenos Aires, - 1981. p.p.105-125. Antología U.P.N. Técnicas y recursos de in-- vestigación V. p.p. 179-180.

cionar a partir de su propia experiencia.

La información que se puede obtener de la encuesta puede ser -- fáctica, ideas o recomendaciones y actitudes y opiniones.

Hay dos maneras de obtener la información con el método de la - encuesta. Se la puede conseguir personalmente, mediante contac- to cara a cara, o con alguna clase de instrumento que implique el uso de papel y lápiz. El enfoque personal se realiza median- te la entrevista, y cuando se usa papel y lápiz se presenta un cuestionario al encuestado.

El instrumento utilizado en esta investigación fue el cuestio-- nario, que es un recurso mediante el cual el sujeto proporciona información acerca de sí mismo. El cuestionario se aplica nor-- malmente en el trabajo en grupo, resulta especialmente útil pa- ra obtener información de grupos de cierta magnitud y cuando -- los miembros de éstos se encuentran separados gráficamente por grandes distancias.

Cada pregunta del cuestionario debe contribuir de una manera -- específica a alcanzar los objetivos de estudio.

Las preguntas pueden ser abiertas o cerradas, según la función que se les haya adjudicado.

En el cuestionario que se aplicó en la investigación, se utili- zaron únicamente preguntas cerradas.

En la pregunta cerrrada sólo se permite dar ciertas respuestas predeterminadas. Las respuestas posibles se incluyen en una ---

lista y el interlocutor elige una de ellas.

La ventaja principal de una pregunta cerrada es la facilidad -- con que pueden manejarse las respuestas. Resulta sencillo asignarles un puntaje y cuantificarlas.

La planeación de la encuesta debe incluir el trabajo documental. Para su buen éxito, la encuesta depende de la cooperación de la población con la que se trabajará.

En este trabajo a los profesores de cuarto grado de la zona escolar No. 28 se les aplicó un cuestionario para conocer su opinión sobre el conocimiento que tenían los alumnos acerca del -- valor posicional en el sistema de numeración decimal, además de indagar qué material didáctico utilizaban en el proceso enseñanza-aprendizaje y qué conocimiento tenían de los programas de -- estudio.

Este cuestionario fue contestado por los maestros el mismo día en que se aplicó el examen de diagnóstico a los alumnos.

III. MARCO CONTEXTUAL.

A. Reseña de la escuela piloto.)

Antes de aplicar las técnicas de investigación es menester un ~~afinamiento~~ de última instancia. Ésto es lo que se llama la --- prueba previa de instrumentos y procedimientos, test preliminar o investigación de ensayo, que consiste en realizar la investigación sobre una pequeña muestra.

El objetivo es, detectar posibles problemas y prever soluciones que se presenten en el momento de aplicar el examen de diagnóstico definitivo, además de someter ese examen a condiciones lo más cercanas a la realidad.

El día 5 de octubre de 1993 acudimos a la Esc. Prim. Lic. Benito Juárez Matutina, ubicada en la Col. Rodríguez de Cd. Reyno--sa, Tam. perteneciente a la zona escolar No. 75, con el propó--sito de realizar una prueba piloto del examen de diagnóstico -- sobre el valor posicional en el sistema de numeración decimal - al inicio del curso escolar en cuarto grado.

Esta escuela cuenta con todos los servicios públicos: agua, --- luz, drenaje, pavimento, teléfono. Está circundada por una di--versidad de comercios, son pocas las casas habitación que existen, lo que ocasiona que la mayoría de la población escolar -- provenga de diferentes colonias de la ciudad, de ahí la varie--dad de ocupaciones de los padres de familia, entre los que se - encuentran obreros, comerciantes, albañiles, profesionistas, etc.

La prueba piloto se aplicó a un grupo de 37 alumnos, la cual --
tuvo una duración de 1:20 hrs. En ella se manifestó una sobre--
carga de ejercicios lo que provocó cansancio en los alumnos.

Tomando en consideración estas observaciones, se revisó el exa--
men, eliminándose algunos reactivos repetitivos y evitando así
el exceso de ejercicios, hecho ésto se llevó a cabo una nueva -
aplicación con 10 alumnos del grupo de 4o. grado grupo "B" de -
la misma escuela, con la finalidad de medir el tiempo de dura--
ción del examen y observar la reacción de los alumnos ante las
modificaciones hechas.

En cuanto al tiempo se consideró otorgar el necesario para que
terminara la totalidad de alumnos, el cual fue de una hora má--
ximo.

Una vez realizado todo ello, se imprimió el examen definitivo.

B. Reseña de las escuelas de la zona escolar No. 28.

El diagnóstico definitivo se llevó a cabo el día 14 de octubre de 1993 en las escuelas que integran la zona escolar No. 28 en Cd. Reynosa, Tam.

Para dar una idea del contexto en donde se llevó a cabo la investigación, se presenta una breve reseña de cada una de las escuelas en donde se trabajó.

1) Esc. Gral. Lázaro Cárdenas.

Cuenta con un grupo de 4o. grado de 23 alumnos. Se labora únicamente en el turno matutino. Está ubicada en la Col. Rafael Sierra de la Garza, tiene los servicios de agua, luz, drenaje, teléfono, las calles que la rodean no están pavimentadas. Las casas que la circundan son la mayoría de madera, aunque existen algunas de material. Los niños que asisten a ella acuden del mismo sector en el que se encuentra enclavada, las ocupaciones de los padres de familia son de vendedores ambulantes, albañiles, jornaleros y personas que emigran hacia los Estados Unidos.

2) Esc. Unidad y Progreso.

Tiene un grupo de 4o. grado de 12 alumnos, se labora únicamente en el turno vespertino. Está enclavada en la Col. Obrera, cuenta con todos los servicios públicos: agua, luz, teléfono, drenaje y pavimento en las calles norte, oriente y poniente. Las casas que la rodean son en gran parte de material y algunas de madera. Acuden a ella alumnos de diversos sectores de la ciudad,

los padres de familia trabajan como obreros, carpinteros o comerciantes ambulantes.

3) Esc. Carolina Balboa.

Cuenta con un grupo de 4o. grado de 19 alumnos. Se trabaja solamente en el turno vespertino. Está ubicada en la Colonia Delicias. Tiene todos los servicios públicos: agua, luz, drenaje, teléfono y pavimento en las calles norte y este. Las casas que la rodean son de material, madera y cartón. Los alumnos que a ella asisten son de ese mismo sector, los padres de familia son albañiles, carretoneros, comerciantes ambulantes y personas que emigran hacia los Estados Unidos.

4) Esc. Ricardo Flores Magón.

Se labora únicamente en el turno matutino. Tiene dos grupos de 4o. grado, de los cuales solamente en uno, de 20 alumnos, se permitió realizar el trabajo.

Esta escuela presenta las mismas características que la anterior, puesto que ocupan el mismo plantel pero en diferentes turnos.

5) Esc. José Pilar Palafox.

Cuenta con dos grupos de 4o. grado de 15 y 17 alumnos respectivamente, que laboran en el turno matutino. Está enclavada en la Col. Anzaldúas, cuenta con todos los servicios públicos: pavimento, agua, luz, drenaje, teléfono. La rodean casas y comercios contruidos de material. Los alumnos que acuden a ella provienen de diversos sectores de la ciudad, asistiendo también

los niños de la casa hogar San Francisco y del Refugio Internacional del Niño; los padres de familia se desempeñan como tapi-
ceros, albañiles, vendedores ambulantes, amas de casa y algunos
profesionistas.

6) Esc. Venustiano Carranza.

Tiene dos grupos de 4o. grado de 15 y 17 alumnos respectivamen-
te, se labora únicamente en el turno matutino.

Está ubicada en la Col. Beatty, existen todos los servicios pú-
blicos, excepto pavimentación.

Las casas que hay a su alrededor son en su mayoría de madera.

Los alumnos que asisten a ella son de ese mismo sector pobla-
cional; los padres de familia tienen diversas ocupaciones como
vendedores ambulantes, zapateros.

7) Esc. Melchor Ocampo.

Cuenta con 7 grupos de 4o. grado, de 30, 31, 33, 28, 28, 21 y -
21 alumnos respectivamente. Solamente en esta escuela hay gru-
pos en ambos turnos, correspondiendo al vespertino los dos úl-
timos mencionados.

Se encuentra en la Col. José de Escandón, misma que cuenta con
todos los servicios públicos.

La rodean casas habitación y algunos comercios, ambos de mate-
rial. Los alumnos que acuden a ella provienen de distintos sec-
tores de la ciudad, por lo cual existen también una diversidad
de ocupaciones en los padres de familia: obreros y profesionis-
tas de PEMEX, trabajadores de maquiladoras, empleados federa-
les, etc.

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.

A. Conceptualización estadística.

Para poder evaluar el examen de diagnóstico aplicado a los alumnos, fue necesario recurrir a un sistema para asignar calificación y precisar algunos conceptos que den una idea más clara del mismo.

La evaluación es un proceso encaminado a examinar algo para obtener información y tomar decisiones a partir de ello.

Existen tres tipos de evaluación:

a) Evaluación diagnóstica: es la que se realiza para indagar los aprendizajes que el alumno debe tener como antecedentes. No es motivo de calificación o promedio.

b) Evaluación formativa: se realiza en el transcurso del proceso enseñanza-aprendizaje permitiendo ver los resultados que se van obteniendo para irlos controlando.

c) Evaluación sumativa: es la que se lleva a cabo al finalizar un proceso programado para poder cuantificar y valorar los resultados.

Pasos de la evaluación educativa.

En el proceso de la evaluación, se pueden distinguir los siguientes pasos:

1) Medición: marca la pauta para convertir los resultados a una forma cuantitativa.

2) Definición de parámetros: es la comparación que se realiza entre un resultado con respecto a una constante, que vienen siendo los objetivos programáticos.

3) Juicio de valor: resulta de comparar los resultados de la medición y el parámetro, con el fin de otorgar una cualidad a lo que se mide.

El juicio de valor puede darse a través de una calificación.

4) Aplicación: una vez llevada a cabo la evaluación sus fines pueden ser retroalimentar, tomar decisiones o informar.

Sistemas para asignar calificación.

Existen dos sistemas para asignar calificaciones:

a) La evaluación con referencia a una norma, consiste dar un juicio una vez que se compara la ejecución de un alumno en relación a la de sus compañeros.

En esta concepción los datos se manejan estadísticamente para ser más objetivos los resultados.

b) La evaluación con referencia a un criterio o dominio, se obtiene de comparar una medida con un objetivo y no con otra medida.

En la investigación realizada en este trabajo, se llevó a cabo un examen de diagnóstico a través de una prueba objetiva, que se caracteriza por estar construida a base de reactivos cuya respuesta no deja lugar a dudas respecto a su corrección o incorrección, trabajando el alumno sobre una situación estructurada a la que no aporta más que respuestas concretas, este tipo

de prueba es posible emplearla con fines de diagnóstico, para explorar el aprendizaje que el alumno debiera poseer como antecedente, ésto permitirá deslindar el punto lógico de partida en las experiencias educativas que se emprendan.

El sistema para asignar calificación que se utilizó fue el de evaluación con referencia a una norma, debido a que es el que más se ajusta al tipo de investigación que se realizó por la aplicación estadística que conlleva.

La estadística está desempeñando un papel cada vez más importante en casi todas las facetas del comportamiento humano pues ofrece métodos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para obtener conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis.

La estadística consta de tres partes:

- 1) La búsqueda y la obtención de la información,
- 2) la organización de la información y
- 3) la conclusión de la realidad a partir de la información obtenida.

Población o universo es un grupo entero en donde cada uno de los miembros tiene una característica común, que puede estudiarse, arrojando datos para una investigación.

El primer procedimiento estadístico consiste en tabular los datos. El concepto más importante es el de frecuencias o sea el

número de casos que poseen una característica determinada.

Las características cuando son cuantificables se suelen dividir en intervalos. Determinados los intervalos y el número de frecuencias existen procedimientos distintos para el tratamiento de los datos.

Respecto a una población los conocimientos que más nos interesan son precisamente los de distribución de la característica que tenemos que estudiar.

La distribución de esa característica está determinada por dos tipos de medida: las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión; las medidas de tendencia central nos informan en términos generales de cómo está agrupada la población respecto a una característica.

Las medidas de tendencia central son tres principales:

- a) La media aritmética, que viene a equivaler el promedio.
- b) La moda, es el valor que ocurre con mayor frecuencia, es decir, el valor más frecuente. La moda puede no existir e incluso no ser única de existir.
- c) La mediana, es un conjunto de datos ordenados en magnitud, es el valor central o la media de los dos valores centrales.

Con estas medidas únicamente tenemos la agrupación, no la dispersión de la característica de la población. La dispersión de la característica podemos medirla por:

- a) El rango, que es la diferencia entre el valor menor de la característica y el valor mayor de la misma característica.
- b) La desviación estándar, es la más usual medida de dispersión,

es la raíz cuadrada positiva de la varianza.

c) La varianza, se define como el cuadrado de la desviación estándar.

Para probar la confiabilidad de la media, se utilizó la esperanza matemática, ya que a través de su resultado se demuestra o no la eficiencia de la población investigada.

B. Interpretación de los datos del examen piloto.

El examen piloto se aplicó a 37 alumnos de 4o. grado de la Esc. Benito Juárez Matutina. Fue elaborado con 45 reactivos, contando en su estructura con lo siguiente:

- 3 ejercicios de forma abreviada
- 3 ejercicios de forma desarrollada
- 2 divisiones
- 6 ejercicios de número con letra
- 12 ejercicios de valor posicional
- 1 ejercicio de localización de un número
- 3 ejercicios de escritura de un número con cifra
- 3 ejercicios de comparación de un número
- 5 sumas
- 4 restas
- 3 multiplicaciones

De la aplicación de este examen se obtuvieron los siguientes resultados:

| No. de aciertos | Frecuencias |
|-----------------|-------------|
| 42 | 1 |
| 39 | 1 |
| 38 | 1 |
| 36 | 1 |
| 35 | 1 |
| 33 | 2 |
| 32 | 1 |

| No. de aciertos | Frecuencias |
|-----------------|-------------|
| 31 | 2 |
| 30 | 1 |
| 26 | 4 |
| 25 | 1 |
| 24 | 3 |
| 20 | 2 |
| 18 | 5 |
| 17 | 2 |
| 14 | 4 |
| 13 | 1 |
| 12 | 1 |
| 11 | 2 |
| 7 | 1 |
| | <hr/> |
| TOTAL | 37 |

A estos resultados no se les puede dar un tratamiento estadístico porque:

"Las propiedades matemáticas de la curva se verifican mejor en grandes poblaciones, por lo que su aplicación a una población inferior a cincuenta, cantidad que generalmente integra el número de estudiantes en un grupo, es un error de principio".(9)

(9) DE LEON Reyes, Félix Amado. "Evaluación con referencia a --- normas y con referencia a criterio". Boletín bibliográfico de sistemas de educación abierta. No. 14 año III. SEP. 1983. p.p. 44-47. Antología U.P.N. La evaluación de la práctica docente. p. 121.

C. Interpretación de los datos del cuestionario aplicado al profesor del grupo de la escuela piloto.

Para la estructuración del cuestionario aplicado a los maestros se consideraron los siguientes indicadores:

- a) lectura y escritura de números
- b) posición del número
- c) suma
- d) resta
- e) multiplicación
- f) división
- g) valor del cero
- h) material didáctico
- i) proceso enseñanza-aprendizaje
- j) programas

En base a estos indicadores, se elaboraron 15 preguntas, divididas en 3 bloques:

Bloque 1) Sobre el conocimiento que tienen los alumnos acerca del valor posicional en el sistema de numeración decimal.

Bloque 2) Sobre el material didáctico que el maestro utiliza en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Bloque 3) Sobre el conocimiento de los programas de estudio.

Del cuestionario aplicado a la profesora del grupo se obtuvo la siguiente interpretación:

Considera que el conocimiento que sus alumnos tienen sobre el valor posicional en el sistema de numeración decimal al inicio del curso escolar no es deficiente, piensa que son capaces de escribir correctamente el nombre de los números hasta decenas de millar, que algunas veces realizan una correcta colocación de cantidades al dictárseles una suma; que el valor posicional de los números no representa dificultad en la resolución de la resta, multiplicación y división, tampoco considera la posición del cero como obstáculo en la resolución de las mismas.

Manifiesta que es muy necesario el conocimiento del valor posicional, sin embargo que no repercute en aprendizajes posteriores; algunas veces utiliza -al inicio del proceso didáctico- material para la enseñanza de este tema, que consiste en pizarra y gis.

En su práctica docente se auxilia del programa ajustado y contenidos básicos, contemplando que la ordenación matemática que abarca la primera unidad es hasta decenas de millar además está de acuerdo con el orden que marca el programa para que el alumno comprenda el valor posicional.

D. Segundo examen piloto.

En la elaboración del segundo examen piloto se eliminaron algunos ejercicios que fueron los siguientes:

- 1 ejercicio de forma desarrollada
- 1 ejercicio de forma abreviada
- 3 ejercicios de escritura de número con letra
- 4 ejercicios de valor posicional
- 1 ejercicio de número con cifra
- 3 sumas
- 2 restas
- 1 multiplicación

En esta aplicación se obtuvieron los siguientes resultados:

| No. de aciertos | Frecuencias |
|-----------------|-------------|
| 20 | 3 |
| 19 | 1 |
| 17 | 2 |
| 15 | 1 |
| 13 | 3 |
| | <hr/> |
| TOTAL | 10 |

A estos datos no se les puede dar un tratamiento estadístico -- por la razón expuesta en el primer examen piloto.

En lo que respecta al cuestionario para el maestro, no fue necesario aplicarlo nuevamente puesto que no se le hicieron modificaciones.

E. Interpretación de los datos obtenidos en la aplicación del diagnóstico a los alumnos de cuarto grado de la zona escolar investigada.

El examen definitivo se aplicó a 329 alumnos de 4o. grado de -- las siete escuelas que integran la zona escolar investigada. Fue elaborado con 29 reactivos, contando en su estructura con -- lo siguiente:

- 2 ejercicios de forma abreviada
- 2 ejercicios de forma desarrollada
- 2 divisiones
- 3 ejercicios de escritura de número con letra
- 8 ejercicios de valor posicional
- 1 ejercicio de localización de un número
- 2 ejercicios de escritura de un número con cifra
- 3 ejercicios de comparación de números
- 2 sumas
- 2 restas
- 2 multiplicaciones

Cabe mencionar que el valor del cero aparece en la mayoría de -- los ejercicios.

De la aplicación de este examen se obtuvieron los siguientes -- resultados:

| No. de aciertos | Frecuencias | Calificación |
|-----------------|-------------|--------------|
| 0 | 3 | 0 |

| No. de aciertos | Frecuencias | Calificación |
|-----------------|-------------|--------------|
| 1 | 5 | 3 |
| 2 | 3 | 7 |
| 3 | 12 | 10 |
| 4 | 12 | 14 |
| 5 | 17 | 17 |
| 6 | 11 | 21 |
| 7 | 13 | 24 |
| 8 | 15 | 28 |
| 9 | 20 | 31 |
| 10 | 19 | 34 |
| 11 | 14 | 38 |
| 12 | 10 | 41 |
| 13 | 17 | 45 |
| 14 | 15 | 48 |
| 15 | 16 | 52 |
| 16 | 16 | 55 |
| 17 | 18 | 59 |
| 18 | 11 | 62 |
| 19 | 17 | 65 |
| 20 | 9 | 69 |
| 21 | 12 | 72 |
| 22 | 11 | 76 |
| 23 | 6 | 79 |
| 24 | 11 | 83 |
| 25 | 9 | 86 |

| No. de aciertos | Frecuencias | Calificación |
|-----------------|-------------|--------------|
| 26 | 2 | 90 |
| 27 | 3 | 93 |
| 28 | 1 | 96 |
| 29 | 1 | 100 |
| TOTAL | <u>329</u> | |

Medidas de tendencia central.

$$\text{Media} = \frac{\sum X}{N} = \frac{4346}{329} = 13$$

$$\text{Mediana} = 13$$

$$\text{Moda} = 9$$

Medidas de dispersión.

$$\text{Rango} = 29$$

$$\text{Desviación estándar de la población} = \sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} = 6.73$$

$$\text{Varianza poblacional} = \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x - \mu)^2}{N} = 45.33$$

Con los resultados obtenidos en las medidas de dispersión y de tendencia central se interpreta lo siguiente:

* La media aritmética es 13, lo cual significa que el promedio de aciertos en el examen aplicado es precisamente ese número, -- mismo que en calificación equivale a un 45, indicando que el --

promedio de los alumnos en esta investigación tiene una calificación reprobatoria.

* El resultado de la moda, que es el valor con más frecuencias, recae en 9, al otorgarle una calificación es 31, ésto nos hace ver nuevamente la deficiencia que presenta el conocimiento de los alumnos.

* Con la mediana obtenemos el valor central de los datos, en este caso es de 13 aciertos, lo cual manifiesta que la mitad de los alumnos recibe por lo menos ésto y la otra mitad recibe cuando mucho este valor.

Las medidas de tendencia central por sí solas constituyen una información valiosa, pero insuficiente para un análisis de distribución, necesitando el complemento de lo que se conoce como medidas de variabilidad o de dispersión. Estas medidas indican como se distribuyen los valores alrededor de las medidas de tendencia central.

* La amplitud total o rango denota simplemente la diferencia entre los valores máximo y mínimo de la distribución. En este caso es 29.

* La desviación estándar es la medida de variabilidad más exacta y confiable, puesto que resume el grado en que se apartan de

la media todas las puntuaciones de la distribución. En este caso es 6.73

* La varianza, que es el cuadrado de la desviación estándar tuvo como resultado 45.33

* La esperanza matemática o valor esperado es una medida de eficiencia, tiene que ver con la confiabilidad de la medida \bar{x} de la población.

Su fórmula es $\mu = \sum x_i P(x_i)$

Partiendo de la hipótesis:

μ : Todos los alumnos tienen un conocimiento deficiente del sistema de numeración decimal.

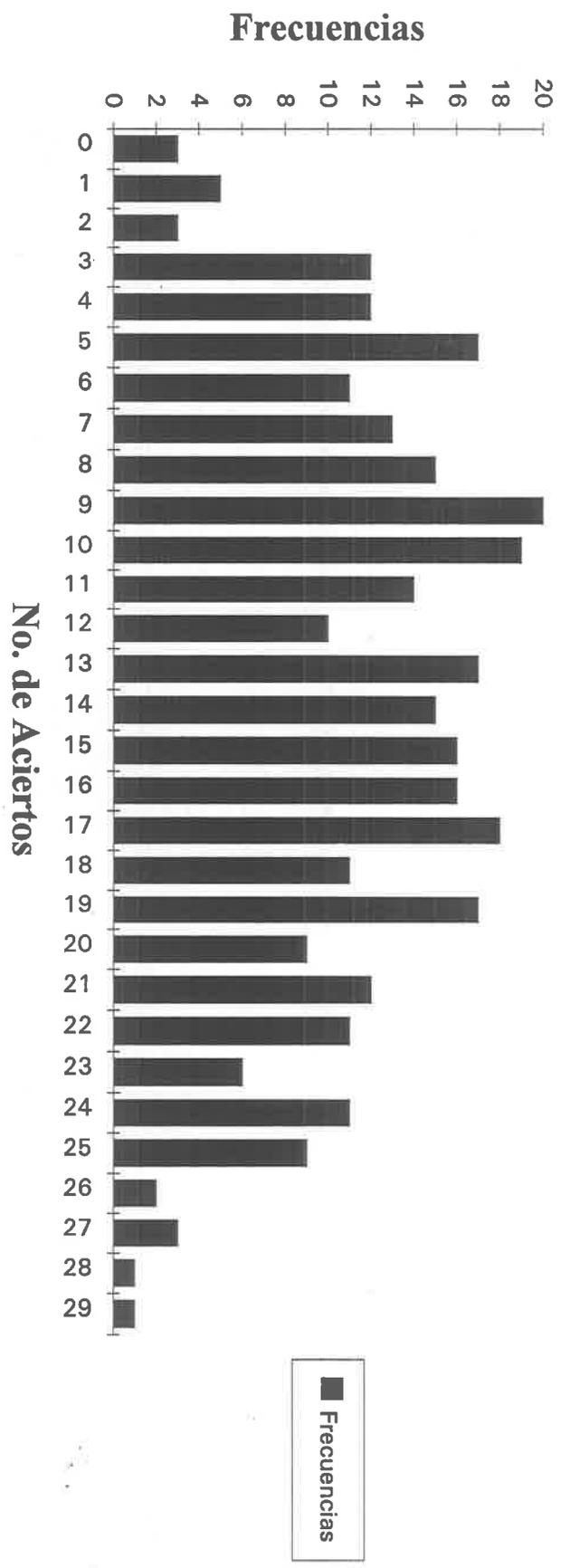
Si $\mu > 50\%$, se demuestra que es eficiente.

$$\mu = \frac{149}{329} = 45\% \text{ (alumnos)}$$

$$\mu = \frac{13}{29} = 44\% \text{ (aciertos)}$$

$\mu < 50\%$ ∴ hay deficiencia.

**GRAFICA DEL EXAMEN APLICADO A LOS ALUMNOS DE 4o.
GRADO DE LA ZONA ESCOLAR No. 28**



F. Interpretación de los datos del cuestionario aplicado a los profesores de grupo de la zona escolar investigada.

Los resultados de los cuestionarios contestados por los profesores de 4o. grado de la zona escolar investigada son los siguientes:

| No. PROGRESIVO | INDICADORES | PORCENTAJES | | | | |
|-------------------|--|---------------------------|--|----------------------|--|------------------------|
| | | SI | | NO | | ALGUNAS VECES |
| 1 | Considera deficiente el conocimiento del valor posicional al inicio del curso. | 73% | | 9% | | 18% |
| 2 | Escribe correctamente los números hasta decenas de millar. | 9% | | 45% | | 45% |
| 3 | Realiza una correcta colocación de cantidades en una suma. | 9% | | 36% | | 55% |
| 4 | Es un problema el valor posicional en la resta | 55% | | 9% | | 36% |
| 5 | Es un problema el valor posicional en la multiplicación. | 27% | | 18% | | 55% |
| 6 | Es un problema el valor posicional en la división. | 55% | | 0% | | 45% |
| 7 | Se dificulta la posición del cero en la resolución de operaciones. | 45% | | 18% | | 36% |
| 10 | Utiliza material didáctico para la enseñanza del valor posicional. | 45% | | 9% | | 45% |
| 15 | Es adecuado el ordenamiento matemático en el programa. | 91% | | 9% | | 0% |
| 8 | Es necesario el conocimiento del valor posicional. | MUCHO | | POCO | | NADA |
| | | 100% | | 0% | | 0% |
| 9 | Repercute el conocimiento del valor posicional. | 100% | | 0% | | 0% |
| 12 | En qué momento del proceso didáctico utiliza material. | a) al inicio | | b) al término | | c) en todo momento |
| | | 36% | | 0% | | 64% |
| 13 | Programas escolares que utiliza en su grupo. | a) Libro para el maestro. | | b) Programa ajustado | | c) Contenidos básicos. |
| | | 45% | | 91% | | 18% |
| 14 | Qué ordenación matemática abarca la primera unidad. | a) Unidades de millar. | | b) Decenas de millar | | c) Centenas de millar |
| | | 18% | | 55% | | 27% |
| 11 | Jerarquización del material para la enseñanza del valor posicional. | a b c | | b a c | | b c a |
| | | 27% | | 36% | | c a b |
| | | | | b c a | | c a b |
| | | | | 9% | | 9% |
| | | | | | | a c b |
| | | | | | | 18% |



A continuación se presenta la interpretación de los resultados de estos cuestionarios:

Los profesores de grupo consideran muy importante el conocimiento del valor posicional, tienen problema con ello y con la posición del cero en la resolución de operaciones básicas repercutiendo en conocimientos posteriores.

El 50% utiliza material de apoyo para la enseñanza del tema durante todo el proceso didáctico, sin embargo le dan más importancia al pizarrón y al gis, después a las fichas y al ábaco y por último al libro del alumno y ejercicios mimeografiados.

Diez de los once profesores piensan que el ordenamiento matemático del programa es adecuado, utilizan en su mayoría el programa ajustado, conociendo sólo la mitad de ellos hasta donde debe abarcar la ordenación matemática en la unidad I.

V. CONCLUSIONES

1) Aún que el sistema de numeración decimal es usado en casi -- todo el mundo, sus características lo hacen que sea difícil de comprender y más aún para los alumnos que inician su instruc--- ción primaria.

2) Según Piaget, si el niño no cuenta con las estructuras men-- tales necesarias, no puede adquirir el conocimiento.

3) El papel del maestro en una escuela piagetiana es el de ayu-- dar al niño a construir su propio conocimiento guiándolo en sus experiencias.

4) Se utilizó un diagnóstico basado en los contenidos que tie-- nen los programas escolares, los cuales presentan aspectos de - la teoría psicogenética.

5) Aparentemente algunos de los contenidos programáticos en el área de matemáticas de 1o., 2o. y 3er. grado no van acordes al desarrollo de las estructuras mentales del alumno, sin embargo, ésta es una hipótesis que deberá ser comprobada con otro tipo - de estudio pues rebasa los límites de éste.

6) La dosificación que presenta el programa de 4o. grado en la unidad I de matemáticas, presenta una sobrecarga al incluir ---

todos los números hasta decenas de millar.

7) Los maestros están conscientes de que el conocimiento del -- valor posicional representa un problema, sin embargo, en su -- práctica docente le dan mayor importancia al aspecto abstracto o gráfico, dejando al margen el aspecto concreto.

8) El alumno de 4o. grado ya es capaz de comprender el sistema de numeración decimal, sin embargo tiene problemas, aparente--- mente se debe a que en grados anteriores recibió este conoci--- miento sin que tuviera la madurez suficiente.

9) El sistema utilizado para asignar calificación fue con referencia a una norma, por ser el que tradicionalmente se lleva a cabo en la escuela primaria además de que se adapta al trabajo realizado por su tratamiento estadístico.

10) El porcentaje de alumnos reprobados en esta investigación - fue 71.73% lo cual indica la deficiencia que tienen en el conocimiento del valor posicional en el sistema de numeración decimal.

11) Los resultados de las medidas de tendencia central recaen - en valores de calificación (media 45, mediana 45, moda 31) que se contemplan dentro del porcentaje de alumnos reprobados, in-- dicando, que el promedio de la población investigada se encuen-

tra en esta situación.

12) Existe una marcada diferencia entre los aciertos mínimo y máximo, significando ésto una gran variabilidad en el conocimiento que poseen los alumnos.

13) El resultado de la desviación estándar nos indica que la diferencia entre la media y el resto de las puntuaciones de la distribución es considerable, marcándonos de nueva cuenta la variabilidad existente entre la población investigada.

14) El resultado de la media esperanza confirma a través de sus porcentajes que existe deficiencia en el conocimiento del valor posicional en el sistema de numeración decimal, ya que esta medida tanto en aciertos como en alumnos es menor del 50%.

VI. BIBLIOGRAFIA

ANDER-EGG, Ezequiel. Metodología del trabajo social. Ed. "El -- Ateneo". México 1986. p. 59.

ALATORRE Frenk, Silvia. et. al. Introducción a los métodos estadísticos. Vol. 1. México, SEAD-UPN, 1983. pp. 11-23. Antología UPN Técnicas y recursos de investigación II. p. 53.

BALDOR, Aurelio. Aritmética teórico práctica. Publicaciones --- cultural. Séptima reimpresión. México 1992 pp. 19, 20, 36-39, 45 y 46.

CARREÑO Huerta, Fernando. Instrumentos de medición del rendi--- miento escolar. Segunda edición. Ed. Trillas. México 1990.p.87.

DIAZ Barriga, Angel. Didáctica y curriculum. México Nuevomar, 1984. p. 119-143. Antología UPN La evaluación en la práctica - docente. pp. 244 y 245.

FORTUNY, Joan y LEAL, Aurora."Lenguaje y realidad", en: Moreno Montserrat "La pedagogía operatoria, un enfoque constructivis-- ta" Barcelona Laia, 1983, pp. 153-169. Antología UPN La matemática en la escuela I. p. 42.

HAYMAN, Jhon L. Investigación y educación. Buenos Aires, 1981, pp. 105-125. Antología UPN Técnicas y recursos de investiga--- ción V. pp. 179 y 180.

LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje y enseñanza. Fondo educativo interamericano. p. 90.

LIBRO PARA EL MAESTRO. Cuarto grado. S.E.P. pp. 10 y 11.

OLMEDO, Javier. "Evaluación del aprendizaje", Mecnograma, s/f/ Antología UPN Evaluación en la práctica docente. p. 287.

PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Obras maestras del - pensamiento contemporáneo. México. 1985. p. 15.

PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA 1989-1994. Ajustes al programa vigente de la educación primaria. S.E.P. pp. 8,14,23, y 31.

TEORIAS DEL APRENDIZAJE. Guía de trabajo. UPN. p.92.

INDICE

| | páginas |
|---|---------|
| ANEXO A. Examen piloto..... | I |
| ANEXO B. Segundo examen piloto..... | VI |
| ANEXO C. Examen definitivo..... | IX |
| ANEXO D. Cuestionario a profesores..... | XII |

S.E.P.

S.E.C.U.D.E.

INSPECCION ESCOLAR NO. 28

CD. REYNOSA, TAM.

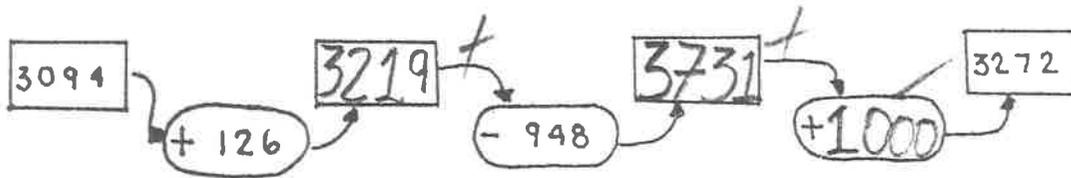
EXAMEN DE DIAGNOSTICO SOBRE EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CURSO ESCOLAR EN CUARTO - GRADO DE PRIMARIA.

ESCUELA Lic. Benito Juárez

NOMBRE DEL ALUMNO Luis Isaa García Carrizosa

GRADO 4 GRUPO 4

1.- Escribe en el cuadro los resultados de realizar las operaciones que se indican.



2.- Escribe en forma compacta o abreviada.

$50\ 000 + 9\ 000 + 700 + 50 + 3 = 59\ 753$ ✓

$8\ 000 + 40 + 5 = 8\ 045$ ✗

$700 + 80 + 2 = 782$ ✓

3.- Escribe en forma desarrollada.

$80\ 947 = \underline{8} + \underline{0} + \underline{9} + \underline{4} + \underline{7}$

$6\ 019 = \underline{6} + \underline{0} + \underline{1} + \underline{9}$

$35\ 218 = \underline{3} + \underline{5} + \underline{2} + \underline{1} + \underline{8}$

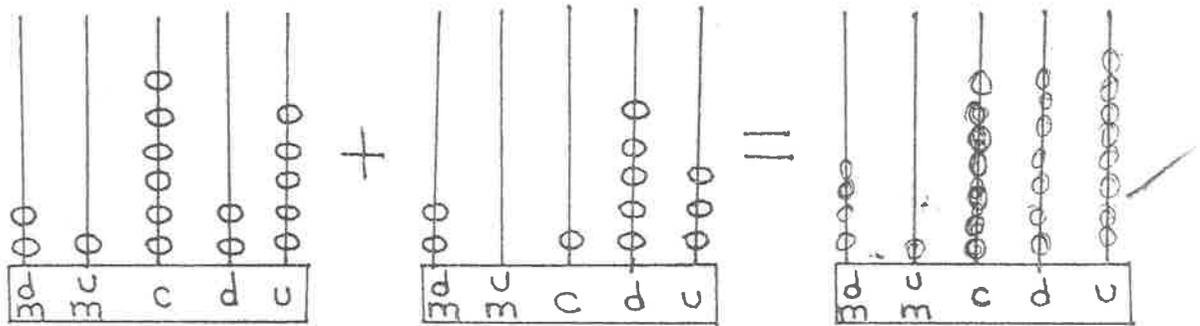
4.- Escribe con letra el nombre de las siguientes cantidades.

31 903 = tres mil ciento noventa y tres

4 061 = cuatrocientos sesenta y uno

65 218 = sesenta y cinco mil doscientos dieciocho

5.- Suma las rueditas de los ábacos y dibújalas en el que está vacío.



6.- Anota con números las rueditas de los dos primeros ábacos y súmalas.

| | m | c | c | d | c |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 1 | 6 | 2 | 5 |
| + | 2 | 0 | 1 | 5 | 3 |
| | 4 | 1 | 7 | 7 | 8 |

7.- Encierra en un círculo la letra que corresponda al cociente de las divisiones.

| | |
|---------------|--------------|
| $3075 \div 5$ | |
| a) | 516 |
| b) | 651 |
| c) | <u>615</u> ✓ |

| | |
|---------------|--------------|
| $6240 \div 8$ | |
| a) | 870 |
| b) | <u>780</u> ✓ |
| c) | 078 |

8.- Completa el siguiente cuadro.

| NUMERO | SE LEE | DESCOMPOSICION | | | | |
|--------|--------------------------------------|----------------|---|---|---|---|
| | | m | m | c | d | u |
| 25084 | dos mil quinientos ochenta y cuatro | 2 | 5 | 0 | 8 | 4 |
| 13269 | trece mil quinientos sesenta y nueve | 1 | 3 | 2 | 6 | 9 |
| 7421 | siete mil cuatrocientos veintiuno | | 7 | 4 | 2 | 1 |

9.- Busca el número que se te indica, de izquierda a derecha y píntalo con un color.

Once mil cincuenta y cuatro.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 4 | 0 |
| 1 | 1 | 4 | 5 | 0 |
| 1 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 5 | 4 |
| 1 | 0 | 0 | 5 | 4 |

10.- Escribe con número la cantidad que se te indica.

1) Setenta y cuatro mil quinientos seis 74564

2) Dos mil novecientos cuarenta 29504

3) Ochocientos treinta y uno 83014

11.- Escribe en el cuadrado el número que ocupa el lugar del orden señalado.

| | | |
|--------------------|-------|--------|
| centenas | 81439 | 81 439 |
| decenas de millar | 34762 | 34 762 |
| decenas | 40298 | 40 298 |
| unidades de millar | 67503 | 67 503 |
| unidades | 39274 | 39 274 |

12.- Compara las siguientes parejas de números y escribe el signo mayor que ($>$) o menor que ($<$).

| | | |
|---------|-----|---------|
| 4 6 7 8 | $>$ | 8 3 4 6 |
| 0 1 0 0 | $<$ | 1 0 0 0 |
| 0 0 3 | $<$ | 3 0 0 |

13.- Resuelve las siguientes operaciones acomodándolas en forma vertical.

$$5\ 463 + 11\ 300 + 2\ 956 + 975 = \underline{27\ 469}$$

$$291 + 16\ 478 + 3\ 560 = \underline{19\ 329}$$

$$25\ 673 + 8\ 041 + 9\ 258 + 100 = \underline{43\ 072}$$

$$12\ 098 - 3\ 520 = \underline{8\ 578}$$

$$96\ 207 - 54\ 318 = \underline{41\ 889}$$

$$42\ 693 - 00\ 785 = \underline{41\ 908}$$

$$425 \times 36 = \underline{15\ 300}$$

$$672 \times 45 = \underline{30\ 240}$$

$$319 \times 78 = \underline{24\ 882}$$

F E C H A

5/0ct/93

S.E.P. INSPECCION ESCOLAR NO. 28
 EXAMEN DE DIAGNOSTICO SOBRE EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CURSO ESCOLAR EN CUARTO GRADO DE PRIMARIA.

S.E.C.U.D.E.
 CD. REYNOSA, TAM.

ESCUELA Benito Juárez
 NOMBRE DEL ALUMNO Liz Hortensio Herrera Pantes
 GRADO 4. GRUPO "B"

1.- Escribe en forma abreviada.

$5\ 000 + 900 + 70 + 5 = \underline{5975}$
 $80\ 000 + 400 + 5 = \underline{80405}$

2.- Escribe en forma desarrollada.

$8\ 094 = \underline{8\ 000 + 90 + 4}$
 $601 = \underline{600 + 1}$

3.- Haz la división y el resultado correcto enciérralo en un círculo.

$3075 \div 5$

 615
615

5

615

$6240 \div 8$

 780
870

8

780

4.- Completa el siguiente cuadro

| NUMERO | SE ESCRIBE | DESCOMPOSICION | | | | |
|--------|--------------------------------------|----------------|----|---|---|---|
| | | md | mc | c | d | u |
| 25084 | Veinti cinco mil ochocientos cuatro | 2 | 5 | 0 | 8 | 4 |
| 13269 | Trece mil doscientos sesenta y nueve | 1 | 3 | 2 | 6 | 9 |
| 7421 | Siete mil cuatrocientos veintiuno | 7 | 4 | 2 | 1 | |

5.- Busca el número que se te indica en forma horizontal o acostada y píntalo con un color.

Once mil cincuenta y cuatro

| | | | | |
|-------|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 4 | 0 |
| 1 | 1 | 4 | 5 | 0 |
| 11450 | | | | |

6.- Escribe con número la cantidad que se te indica.

1) Setenta y cuatro mil quinientos seis 7456 +

2) Dos mil novecientos cuarenta 294 +

7.- Escribe en el cuadrado el número que ocupa el lugar del orden señalado.

| | | |
|--------------------|---|--------|
| centenas | 4 | 81 439 |
| decenas de millar | 5 | 34 762 |
| decenas | 9 | 40 298 |
| unidades de millar | 7 | 67 503 |
| unidades | 4 | 39 274 |

8.- Compara las siguientes parejas de números y escribe el signo mayor que (>) o menor que (<).

| | | |
|---------|---|---------|
| 4 678 | > | # 8 346 |
| 0 1,000 | < | + 100 |
| 300 | < | + 003 |

9.- Resuelve las siguientes operaciones acomodándolas en forma vertical o parada.

$$5\ 463 + 11\ 300 + 2\ 956 + 975 = \begin{array}{r} 5463 \\ 11300 \\ +2956 \\ +975 \\ \hline \end{array} + +$$

$$291 + 16\ 478 + 3560 = \begin{array}{r} 291 \\ +16478 \\ +3560 \\ \hline \end{array} +$$

$$12098 - 3520 = \underline{08578} \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 12098 \\ - 3520 \\ \hline 08578 \end{array}$$

$$96207 - 54318 = \underline{41899} \dagger$$

$$\begin{array}{r} 96207 \\ - 54318 \\ \hline 41899 \end{array}$$

$$425 \times 36 = \underline{15300} \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 425 \\ \times 36 \\ \hline 2550 \\ 1275 \\ \hline 5300 \end{array}$$

$$319 \times 78 = \underline{24882} \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 319 \\ \times 78 \\ \hline 2552 \\ 2233 \\ \hline 24882 \end{array}$$

CD. Payrosa 13 Octubre 1993
LUGAR Y FECHA
Tama

S.E.P.
 INSPECCION ESCOLAR NO. 28
 EXAMEN DE DIAGNOSTICO SOBRE EL VALOR POSICIONAL EN EL SISTEMA
 DE NUMERACION DECIMAL AL INICIO DEL CURSO ESCOLAR EN CUARTO --
 GRADO DE PRIMARIA.

S.E.C.U.D.E.
 CD. REYNOSA, TAM.

ESCUELA carolina Balboa de valles
 NOMBRE DEL ALUMNO Manuel Roldando Rosales Lucio
 GRADO 4 año GRUPO A

1.- Escribe en forma abreviada.

$5\ 000 + 900 + 70 + 5 = \underline{5975}$ ✓
 $80\ 000 + 400 + 5 = \underline{80405}$ ✓

2.- Escribe en forma desarrollada.

$8094 = \underline{8\ 000} + \underline{0} + \underline{90} + \underline{4}$
 $601 = \underline{600} + \underline{0} + \underline{1}$

3.- Haz la división y el resultado correcto enciérralo en un -- círculo.

| |
|---------------------|
| $3015 \div 5$ |
| 651 <u>615</u> ✓ |

| |
|---------------------|
| $6\ 240 \div 8$ |
| 780 ✓ <u>870</u> |

4.- Completa el siguiente cuadro.

| NUMERO | SE ESCRIBE | DESCOMPOSICION | | | | |
|--------|----------------------------|----------------|----|---|---|---|
| | | m | hc | c | d | u |
| 25 084 | dos cinco cero ocho cuatro | 2 | 5 | 0 | 8 | 4 |
| 13 269 | uno tres dos seis nueve | 1 | 3 | 2 | 6 | 9 |
| 7 421 | siete cuatro dos uno | 7 | | 4 | 2 | 1 |

5.- Busca el número que se te indica en forma horizontal o acostada y píntalo con un color.

Once mil cincuenta y cuatro

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 5 | 4 | 0 |
| 1 | 1 | 4 | 5 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 5 | 4 |

6.- Escribe con número la cantidad que se te indica.

1) Setenta y cuatro mil quinientos seis 74 566

2) Dos mil novecientos cuarenta 2 940

7.- Escribe en el cuadrado el número que ocupa el lugar del orden señalado.

| | | |
|--------------------|---|--------|
| centenas | 4 | 81 439 |
| decenas de millar | 3 | 34 762 |
| decenas | 9 | 40 298 |
| unidades de millar | 7 | 67 503 |
| unidades | 4 | 39 274 |

8.- Compara las siguientes parejas de números y escribe el signo mayor que (>) o menor que (<).

| | | |
|--------|---|-------|
| 4 678 | < | 8 346 |
| 0 1000 | > | 100 |
| 300 | < | 003 |

9.- Resuelve las siguientes operaciones acomodándolas en forma vertical o parada.

$$\begin{array}{r} 11 \\ 463 \\ + 300 \\ + 956 \\ + 975 \\ \hline 692 \end{array}$$

$$5\,463 + 11\,300 + 2\,956 + 975 = \underline{20\,694}$$

$$291 + 16\,478 + 3\,560 = \underline{22\,948}$$

X

$$\begin{array}{r} 11 \\ 3\,560 \\ + 16\,478 \\ + 291 \\ \hline 22\,948 \end{array}$$

$$12\ 098 - 3\ 520 = \underline{19\ 578} \quad \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 12\ 098 \\ - 3\ 520 \\ \hline 19\ 578 \end{array}$$

$$96\ 207 - 54\ 318 = \underline{42\ 999} \quad \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 96\ 207 \\ - 54\ 318 \\ \hline 42\ 999 \end{array}$$

$$425 \times 36 = \underline{15300} \quad \checkmark$$

$$319 \times 78 = \underline{\quad} \quad \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 425 \\ \times 36 \\ \hline 2550 \\ 1275 \\ \hline 15300 \end{array}$$

Reynosa Tama 14 de octubre de 97
LUGAR Y FECHA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

El presente cuestionario tiene la finalidad de conocer su opinión acerca del proceso enseñanza-aprendizaje sobre el tema del valor posicional en el sistema de numeración decimal con el objeto de detectar la importancia de algunos objetivos que establece el Programa Ajustado y los Contenidos Básicos de 4° grado de Educación Primaria.

Los datos que se obtengan de esta encuesta serán de carácter absolutamente confidencial y con fines de estudio.

DATOS GENERALES DEL PROFESOR

NOMBRE: Rosalinda Muñoz Velázquez (Art.)

AÑOS DE SERVICIO: 24 AÑOS EN EL GRADO: 4

CENTRO DE TRABAJO 24 DPR 142/S

LUGAR Y FECHA: Reynosa Tamps. 14 de octubre 1993

1.-El conocimiento que sus alumnos tienen sobre el valor posicional en el sistema de numeración decimal, al inicio del curso escolar ¿lo considera deficiente?

a)si

~~b)no~~

c)algunas veces

2.-¿Considera Ud. que sus alumnos de 4° grado son capaces de escribir correctamente el nombre de los números hasta decenas de millar?

a)si

~~b)no~~

c)algunas veces

3.-Al dictar Ud. las cantidades de una suma, ¿sus alumnos realizan una correcta colocación de cantidades?

a)si

~~b)no~~

c)algunas veces

4.-¿Cree que el valor posicional de los números en el sistema de numeración decimal representa dificultad en la resolución de la resta?

~~a)si~~

b)no

c)algunas veces

5.-¿Y en la multiplicación?

~~a)si~~

b)no

c)algunas veces

6.-¿Y en la división?

~~a)si~~

b)no

c)algunas veces

7.-¿Considera la posición del cero como dificultad en la resolución de operaciones?

~~a)si~~

b)no

c)algunas veces

8.-¿Es necesario el conocimiento del valor posicional en el sistema de numeración decimal en los niños de 4° grado?

~~a)mucho~~

b)poco

c)nada

9.-¿Cree Ud. que repercute en conocimientos posteriores el aprendizaje del valor posicional de los números?

~~a)mucho~~

b)poco

c)nada

10.-¿Utiliza Ud. material didáctico para la enseñanza del valor posicional?

~~a)si~~

b)no

c)algunas veces

11.-Jerarquice según la importancia que Ud. le da al material siguiente para la enseñanza del valor posicional.

a)pizarrón y gis

b)fichas, ábaco

c)libro del alumno,
ejercicios mimeografiados

a) pizarrón y gis
b) fichas, ábaco
c) libro del alumno

12.-¿En qué momento del proceso didáctico lo utiliza?

~~a)al inicio del proceso~~

b)al término del proceso

c)en todo momento

13.-¿Qué programas utiliza en su grupo?

~~a)Libro para el Maestro~~

~~b)Programa Ajustado~~

c)Contenidos Básicos

14.-¿Hasta qué ordenación matemática abarca la primera unidad?

a)unidades de millar

~~b)decenas de millar~~

c)centenas de millar

15.-El ordenamiento matemático que marca el programa para que el niño comprenda el valor posicional en el sistema de numeración decimal en 4° grado, ¿es adecuado?

~~a)si~~

b)no