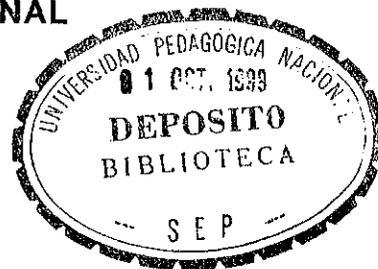


U P N
UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 213



✓
EL USO DE AGRUPAMIENTOS Y SU
REPRESENTACION EN LA ENSEÑANZA
DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN
DECIMAL

CRISTINA MARIBEL MORALES FLORES

TEHUACAN, PUE., JULIO DE 1999

✓ **EL USO DE AGRUPAMIENTOS Y SU**
REPRESENTACION EN LA ENSEÑANZA
DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN
DECIMAL

CRISTINA MARIBEL / MORALES FLORES

PROPUESTA PEDAGOGICA
PRESENTADA PARA OBTENER
EL TITULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACION
PRIMARIA

TEHUACAN, PUE., JULIO DE 1999

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Tehuacán, Pue, lunes, 02 de agosto de 1999.

C. PROFR. (A) CRISTINA MARIBEL MORALES FLORES
Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "EL USO DE AGRUPAMIENTOS Y SU REPRESENTACION EN LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL" Opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor, LIC. JOSE ANTONIO JULIO LUCERO, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE
EDUCAR PARA TRANSFORMAR



S.G.P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 213
TEHUACAN, PUE.


Lic. José Antonio Villarreal Tenorio.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	8
CAPITULO I	
DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO	
1.1. Situación educativa	9
1.2. Delimitación del problema	12
1.3. Planteamiento del problema	14
1.4. Definición de términos	14
CAPITULO II	
JUSTIFICACION, OBJETIVOS E INTERES POR ESTUDIAR EL PROBLEMA	
2.1. Justificación	15
2.2. Objetivos	17
CAPITULO III	
REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA	
3.1. El sistema de numeración decimal, un contenido que se construye	18
3.1.1. Contenidos curriculares	18
3.1.2. Naturaleza de las matemáticas	19
3.1.3. Desarrollo histórico de la numeración	21
3.1.4. Sistema de numeración decimal	26
3.1.5. Sistema binario y numeración con base 5	28
3.1.6. Origen de las nociones matemáticas	29
3.1.7. Constructivismo	30
3.2. Los agrupamientos y su representación, una forma de trabajar el sistema de numeración decimal	34
3.2.1. Agrupamientos	34
3.2.2. Representación	38
3.2.3. Estructura didáctica	41
3.3. Referencias contextuales	45
3.3.1. Contexto social	45
3.3.2. Contexto institucional	46

CAPITULO IV

ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA

4.1.	Características de las actividades	48
4.2.	Fichas	49
	A.- Para adquirir la noción de agrupamiento	
	a) Las lanchas	51
	b) La producción	52
	c) Pégale al gordo	53
	d) El metro cuadrado	54
	e) Formamos figuras	55
	B.- Para obtener la noción del funcionamiento de las bases (2,4,5 y 10)	
	a) La recompensa	56
	b) Los dados (base 4)	57
	c) ¿Cuántos lo forman? (Todas las bases que desee)	58
	d) Mil (base 10)	59
	e) Repartimos (base 10)	60
	f) ¿Y el 10 000?	61
	g) El trueque (base 10),	62
	h) El gato (base 10)	64
	i) Par sin par	65
	j) Serpientes y escaleras	66
	C.- Para identificar las diferentes formas de representación	
	a) Las gráficas	67
	b) Los bloques y el ábaco	68
	c) De los bloques a los números	69
	d) Dominó numérico	70
	e) Konquian-va	71
	D.- Para identificar que el valor relativo de las cifras, depende de la posición que ocupen (uso del 0)	
	a) Los dados y los bloques	72
	b) Comparamos números	74
	c) Atínale	76
	d) Lotería numérica	77
	e) Córrele	78
	f) Estimación	79
	g) Memoria	80
	h) Clasificamos	81
	i) El castigo	82
	j) Boliche	83
	E.- Para identificar otros sistemas de numeración	
	a) El abecedario	84
	b) La numeración japonesa	86

F.- Para provocar la enunciación de reglas	
a) Un trato ventajoso	88
b) La recta numérica	89
c) El barquito	90
d) Las travesuras de Crapul	91
e) Los peces	92
f) Sumamos "llevando"	93
g) Restamos "Pidiendo prestado"	95
h) Los mensajes	96
i) Los egipcios	97
4.3. Instrumentos de evaluación	98
PERSPECTIVAS	102
CONCLUSIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	104
ANEXOS	107

Este trabajo está dedicado a:

La memoria de mi padre

A mi madre

A Wendy y a Ulises

INTRODUCCION

Cada maestro al asumir el rol de facilitador del aprendizaje de un contenido se pregunta ¿Cómo aprende el niño? ¿Qué es lo esencial que debe descubrir? Y ¿Cómo lograr que se apropie del conocimiento?. Decidiéndose a crear actividades que no convencen por no lograr el objetivo, ya que son demasiado empíricas, se indaga entonces, esta investigación a veces es superficial, otras es más profunda.

En esta ocasión se decidió revisar con la mayor profundidad posible todo lo que respecta al sistema de numeración decimal recurriendo a la investigación documental principalmente y en ocasiones a la de campo, con el fin de definir ¿Qué es? ¿Cuáles son sus características? ¿Qué opinan las teorías acerca de qué es lo esencial para comprenderlo? ¿Cuáles son los principales problemas que los niños enfrentan en su aprendizaje?. Considerando que los números son una forma de comunicación y que es necesario sean significativos al obtener los diferentes resultados en las operaciones fundamentales.

Para presentar la información obtenida se estructuró el trabajo de la siguiente manera:

En el capítulo I, después de algunas reflexiones acerca del papel de la educación y de señalar los problemas que tienen los niños de cuarto grado en sus concepciones acerca del sistema de numeración decimal, se plantea la interrogante ¿El uso constante de agrupamientos y su representación facilitará el aprendizaje del sistema de numeración decimal?

En el capítulo II, se justifica su elección como una problemática necesaria de abordar y donde el principal objetivo es que, a partir de la explicación teórica se diseñe una estrategia didáctica donde se utilice material concreto de fácil manejo.

En el capítulo III se recurrió a autores como J. Piaget y Bruner, que apoyan de manera importante para explicar el proceso aprendizaje y a Zoltan Paul Dienes y Guy Brousseau que dan sugerencias didácticas para favorecer el aprendizaje del sistema de numeración decimal.

El capítulo IV es el más amplio, considerando que las actividades son para desarrollarse a lo largo del ciclo escolar, en él se siguen las recomendaciones teóricas del capítulo anterior, estas actividades para su desarrollo requieren de diferentes apoyos como cuentos y material didáctico, que están explicados en los anexos.

Por último se sintetizan las impresiones de este trabajo en las perspectivas y conclusiones. Se considera que hay en esta propuesta importantes respuestas e ideas sobre cómo abordar la enseñanza del sistema de numeración decimal.

DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO

1.1. SITUACION EDUCATIVA

En la sociedad mexicana, la enseñanza del español y de las matemáticas se considera como elemental. Tal es el caso de que si el alumno obtiene calificación reprobatoria de tercero a sexto grado en estas asignaturas, aunque su promedio general sea aprobatorio, reprueba el grado cursado.

Por otro lado, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica señala que:

"El fundamento de la educación básica está constituido por la lectura, la escritura y las matemáticas, habilidades que, asimiladas elemental pero firmemente, permiten seguir aprendiendo durante toda la vida y dan al hombre los soportes racionales para la reflexión"¹. Aclara más adelante la importancia de las demás asignaturas del programa de educación básica, pero el eje esta formado por el español y las matemáticas.

Con respecto a las matemáticas, que es la asignatura elegida para desarrollar este trabajo, hay muchas personas y textos que señalan una aberración por ella, aunque no puede negarse que también hay muchos a quienes les agrada. Por lo que surgen las siguientes interrogantes ¿Qué papel ha jugado la educación para que se dé esta situación? y ¿Qué se está haciendo respecto a su enseñanza?

Para el primer punto, es necesario mencionar que durante varias épocas los hombres han reflexionado y definido el papel de la educación en la sociedad, entre ellos Kant, Rousseau y Marx.

Jesús Palacios en su libro "La cuestión escolar" cita a este último, quien dice al respecto. "La educación es necesaria, su significado y su tarea consisten en provocar la máxima aceleración en el proceso histórico y en hacer posible, es decir, hacer triunfar la transformación de la conciencia de los hombres...

¹ Dado a conocer el 18 de Mayo de 1992 por el entonces Presidente de la República Mexicana Lic. Carlos Salinas de Gortari.

hacer posible el surgimiento del hombre plenamente desarrollado que modifique su entorno"²

Luego entonces, si encontramos estudiantes que rechazan las matemáticas, se puede decir que su desarrollo no ha sido total y por lo tanto harán más lento el desarrollo de su sociedad.

La definición de educación ha sido determinante para trazar las políticas educativas del país. Patricia de Leonardo menciona algunos cambios que se hacen al artículo 3º en 1941, donde los principales puntos que se atacan son: "una reducción expresa de las tendencias antirreligiosas, disminución del énfasis en la estatización de la enseñanza y nueva interpretación del lugar de la educación en el cambio social."³

Siguiendo el rumbo de la historia, en 1978 Fernando Solana señala que "En la educación está la clave de la calidad de vida. Con ella se inicia el proceso que lleva al individuo a la riqueza o a la pobreza, a la participación social o a la marginación, a la libertad o a la dependencia".⁴

Y es que no se puede negar que al educar hay una transmisión de conocimientos, entre ellos cantidades y números que implican el desarrollo del razonamiento abstracto, lógico y matemático, que el individuo utilizará en muchos ámbitos de su vida diaria.

Por último es necesario situarse en el discurso oficial de los últimos años, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica⁵. En él se señala que la educación debe considerarse como pilar del desarrollo integral del país, y específicamente en la educación básica se impartirá el conjunto de conocimientos esenciales que todo ciudadano debe recibir y que impulsan la capacidad productiva de una sociedad y mejora sus instituciones económicas, sociales, políticas y científicas.

Una buena educación básica genera niveles más altos de empleo bien remunerado, una mejor productividad agrícola e industrial y mejores condiciones generales de alimentación, salud y de actitudes cívicas más positivas y solidarias.

Como se puede apreciar, en la educación se centra la idea de mejorar y se concluye que es un proceso por el cual el hombre se enriquece y se desarrolla para vivir mejor y hacer mejor a la sociedad en que vive. La parte que corresponde a la escuela, es procurar ese enriquecimiento del hombre y el

² PALACIOS, Jesús. *La Cuestión Escolar*. pp. 349, 350

³ DE LEONARDO, Patricia. "La educación superior privada en México" En antología: *Política Educativa*. p. 201

⁴ SOLANA, Fernando. "Tan lejos como llegue la educación" En antología: *Política Educativa*. p. 260

⁵ *Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa*. op. cit. p. 1

desarrollo de todas sus facultades, si en ella se genera rechazo hacia ciertas materias, se limitará al individuo en su comprensión del mundo, lo que tendrá como consecuencia ser presa fácil de mentiras.

No podrá discernir entre lo que le es útil y benéfico si no lo conoce, si no le comprende y aún más si no le interesa. Por lo que con este motivo se dará respuesta a la segunda interrogante: ¿Qué se está haciendo respecto a la enseñanza de las matemáticas?

La práctica docente involucra muchos elementos, aquí se hará mención de lo que corresponde al maestro, sus concepciones, su dominio de contenido.

En algunos casos se observa cierta carencia en el dominio de contenidos como son las fracciones, los porcentajes y el funcionamiento de diferentes bases de numeración, pero muy aparte del dominio de contenidos, cada docente tiene su concepción de lo que debe enseñarse en matemáticas. La revista "Cero en conducta" publicó un artículo sobre la concepción de los maestros en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados de las entrevistas hechas a los maestros señalan que lo básico para ellos es que los niños logren el dominio de las operaciones fundamentales y que se sepan las tablas de multiplicar. También Raúl Benitez hizo un estudio de caso acerca de la imagen que los maestros tienen de sí mismos y de su tarea educativa, señalando que "se concentran en la formación moral, transmisión de valores y hábitos; Sin embargo, es posible que dediquen la mayor parte de su tiempo a la enseñanza del lenguaje, las matemáticas y otras ciencias, pero no mencionan el desarrollo de aptitudes intelectuales de los alumnos como un aspecto importante en el proceso educativo"⁶.

A partir de estas investigaciones se concluye que hay una concepción de vaciar contenidos, ya que resulta más largo y complicado analizar cómo y por qué se obtienen determinados resultados.

La mecanización como único recurso para enseñar matemáticas, no incluye razonamiento, ni comprensión, básicamente, entonces ¿Cuánto se enriquece al alumno para la alta competitividad que se espera de él?

Si por ejemplo, para ser un Ingeniero en comunicaciones y electrónica que tiene una demanda estable de trabajo por la necesidad de desarrollo y expansión industrial, Olivier señala que las aptitudes necesarias para desenvolverse son:

"Capacidad de inventiva y originalidad, habilidad para el cálculo matemático, habilidad para captar relaciones mecánicas,

⁶ BENITEZ, Raúl. *Sociedad y Política en Oaxaca*. p. 232

habilidad para captar relaciones espaciales, habilidad para captar visiones de conjunto y alta capacidad de análisis y síntesis"⁷.

Menciona, además, que las carreras del área de ciencias físico matemáticas hace casi dos décadas eran 124 licenciaturas, 90 carreras cortas, 26 especialidades, 70 maestrías y 15 doctorados y la mayoría consideran necesario una capacidad de razonamiento abstracto y sintético y cálculo matemático.

Es difícil decir aquí si los maestros tienen claro lo que el alumno necesita desarrollar para participar en este tipo de carreras o sólo se conforma con lo que le es útil para el intercambio comercial que realiza a diario, y para dar respuesta a lo que los padres de familia demandan en su contexto inmediato: que sepa realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.

1.2. DELIMITACION DEL PROBLEMA

Este trabajo tendrá como punto de referencia la colonia 16 de marzo de 1660 de la ciudad de Tehuacán, donde se encuentra ubicada la Escuela Primaria Justo Sierra de organización completa, turno matutino. La escuela cuenta con 300 alumnos distribuidos en ocho grupos. El centro de atención será el cuarto grado grupo "A", con 40 alumnos. Analizándose un aspecto de las matemáticas, la aritmética, que está incluida en el eje: Los números, sus relaciones y sus operaciones, del Plan y Programa de estudio vigente, abordando específicamente el sistema de numeración decimal.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como egresada de una Escuela Normal se llega a suponer que para los niños es muy fácil aprender a leer y escribir números. Pero ya en el ejercicio de la docencia se descubre que no es tan fácil para todos.

Hacer accesible este contenido a los estudiantes, explicarles el por qué de las convencionalidades y lograr que las apliquen requiere de conocer diversos aspectos.

En los primeros grados hay niños que aprenden a leer y a escribir números sólo hasta el 20 y para escribir 21 lo hacen de la siguiente manera "201", cabe preguntarse ¿Cómo observan que es la escritura de los números? ¿Es determinante la metodología que utiliza el maestro? ¿Cuál es el aspecto que más carencias presenta su metodología?

⁷ OLIVIER H. Rogelio. *Elección de Carrera*. pp. 55, 56

En los grados de 3° a 6° se encuentran alumnos que no saben leer y escribir cantidades, ejemplo: El número 8020 lo escriben como 820, aquí falta el 0 ¿Por qué lo omiten?

También se observa que al hacer la siguiente resta:

$$\begin{array}{r} 1 \\ - 9\ 235 \\ \underline{1\ 412} \\ 7\ 823 \end{array}$$

Ya sea que "lleve" o "pida prestado", si se le pregunta qué "lleva" o qué "pidió prestado", no sabe responder ¿Qué tan importante es saber esto? y ¿Qué repercusiones tiene en la comprensión de operaciones como suma, resta, multiplicación y división?

Cuando realizan los ejercicios de notación desarrollada, pueden sumar $2\ 000+600+30+8 = 2\ 638$ y al preguntarles cómo lo hacen, contestan que solo toman el primer número, y si se les dice que lo escriban sin ver su desglosamiento escriben 20 638.

Se entiende que es un proceso que tienen que seguir, pero cómo auxiliarlos para que les sea más fácil y no permanezcan en sus hipótesis equivocadas durante bastante tiempo.

Cuando resuelven problemas y se les pide su interpretación de las cantidades leen por ejemplo: 20 000 como dos mil, doscientos mil o dos millones. El 19 999 como mil novecientos noventa y nueve o un millón novecientos noventa y nueve mil; y al construir una serie de 10 001 al 10 013 a partir del 10 010 suelen aumentar una cifra y escribir 100 010, 100 011, 100 013.

También al pasar del 1099 al 1 100 en su lugar escriben 2 000 omitiendo del 100 al 999, por otro lado para escribir el 1 110 escriben 110 010 ó 11 010.

Por lo que surgen las siguientes preguntas ¿No comprenden el valor posicional porque los conceptos de decena, centena, millar, etc. sólo lo tienen como definición?

¿Cómo pasar del manipuleo de objetos a la representación gráfica? ¿Hasta qué agrupamientos es posible manejar objetos y qué hacer cuando se trata de millares?

Es necesario hacer accesible este contenido al niño para desarrollar su capacidad de abstracción y sus capacidades intelectuales. Por lo que se formula el siguiente PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.

¿EL MANEJO CONSTANTE DE AGRUPAMIENTOS Y SUS REPRESENTACIONES FACILITARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL A LOS ALUMNOS DEL 4º GRADO GRUPO "A" DE LA ESCUELA PRIMARIA JUSTO SIERRA DE LA COLONIA 16 DE MARZO DE 1660 DE TEHUACAN, PUE.?

1.4. DEFINICION DE TERMINOS

Los conceptos que se utilizan en el planteamiento del problema son de gran importancia en este trabajo ya que en su desarrollo se utilizan constantemente. Por lo tanto se considera necesario compartir su significado y dejar claro las acciones y propiedades que implican, evitando así cualquier ambigüedad.

- Agrupamiento.- Conjunto que tiene la misma propiedad de número.
- Representar.- Hacer presente una cosa en la imaginación. Imagen que sustituye a la realidad.
- Manejo.- Hacer diversas actividades física y mentalmente.
- Facilitar.- Que se puede realizar sin obstáculos porque se conoce y comprende lo que implica.
- Aprendizaje.- Es un proceso activo de asimilación, acomodación y adaptación; donde los contactos con el entorno determinan una información sobre éste, que se incorpora a la organización psicológica interna y permite ser interpretada por la información previa que el sujeto tiene, formando un esquema.
- Sistema de numeración decimal.- Es un conjunto de principios que se utilizan para representar numéricamente la propiedad de los conjuntos de manera fácil. Su base es el 10, es posicional, económico, aditivo y multiplicativo, distinguiéndose por el uso del 0.

CAPITULO II

JUSTIFICACION, OBJETIVOS E INTERES POR ESTUDIAR EL PROBLEMA

2.1. JUSTIFICACION

El sistema de numeración decimal es una de las herramientas que más utiliza el hombre, ya sea para comunicarse o para enfrentar y resolver situaciones de la realidad. Por ejemplo el más rudimentario campesino, que lleva un conteo de sus productos o de los cambios del clima, el albañil que tiene que cobrar según los metros cuadrados que construya, el constante intercambio que todos realizamos, entre otros muchos eventos.

Además que su comprensión desarrolla la capacidad de abstracción y las habilidades intelectuales, ya que en muchos casos operamos mentalmente con diferentes cantidades para resolver diversas situaciones.

Dada la importancia de este contenido, a lo largo de la instrucción primaria se revisa, empezando en el primer año con el concepto de número, la unidad y la decena; en segundo, centenas; en tercero, millares; en cuarto, decenas de millar; hasta llegar a sexto y manejar millones.

Pero dado que este contenido pertenece a las matemáticas y ésta se clasifica dentro de las ciencias abstractas, se le asigna cierta dificultad tanto para enseñarla como para aprenderla.

Emma Castelnuovo⁸ señala que el simple conocimiento de las matemáticas no es suficiente para saber enseñarlas.

Entonces es importante y necesario que el docente conozca los fundamentos teóricos necesarios para que establezca las estrategias adecuadas para su enseñanza-aprendizaje.

En la escuela primaria el docente cuenta con una guía didáctica para el cuarto grado,⁹ pero en su primer eje sobre la naturaleza del número y estudio de

⁸ CASTELNUOVO, Emma. *Didáctica de las Matemáticas Modernas*. p. 35

⁹ SEP *Guía para el maestro 3º grado Educación Primaria*. pp. 5, 10

la aritmética, se aboca a los contextos de reparto y medición y olvida o da por revisado este contenido. En sus aspectos generales de la guía no da las suficientes nociones para preparar su enseñanza. Vagamente menciona a los agrupamientos en la enseñanza del sistema de numeración, ¿Pero que implicaciones tiene este contenido?, no las define. En el libro para el maestro de matemáticas cuarto grado, se reconoce "la creatividad del maestro y la existencia de múltiples métodos y estilos de trabajo docente".¹⁰ Por lo que señala "las propuestas didácticas son abiertas y ofrecen amplias posibilidades de adaptación a las formas de trabajo del maestro, a las condiciones específicas en las que realiza su labor y a los intereses, necesidades y dificultades de aprendizaje de los niños".¹¹ Afirmaciones muy valiosas, pero, ¿Cómo crear y hacer adaptaciones? Si se desconocen los principios del SND (Sistema de numeración decimal) y las bases teóricas de las sugerencias didácticas que en el mismo libro se señalan. Por otro lado, en el fichero de matemáticas se encuentran insuficientes las actividades del eje: Los números, sus relaciones y sus operaciones, de las diecinueve que son, sólo cuatro se relacionan directamente con el SND.

Este trabajo espera superar esta situación, diseñando actividades de apoyo para el contenido que aquí se revisa, creando y adaptando después de una revisión de los fundamentos necesarios.

Bajo estas consideraciones, el tema a tratar en este trabajo, adquiere relevancia para el docente y sobre todo proporciona respuestas a interrogantes como: ¿Por qué omiten el cero o lo aumentan al escribir cantidades? ¿Qué nociones les hace falta a los niños que les obliga a escribir o leer equivocadamente las cantidades? ¿Cómo pasa el niño de lo concreto a lo abstracto? ¿Qué puede hacer el profesor para facilitarles la asimilación del sistema de numeración decimal?

Con respecto al alumno, si el docente conoce lo necesario para tratar este contenido en la escuela, éste se beneficiará puesto que se le evitarán algunas prácticas en las que se incide, tales como: el abuso de numerales que ha ocasionado las interminables numeraciones individuales, que para quienes tienen dificultad de comprender las leyes que rigen la construcción de los números, en nada benefician, ya que nadie los saca de sus hipótesis falsas y siguen escribiendo 10 100 en lugar de 1 100.

Es difícil definir las matemáticas por su contenido ya que ha evolucionado, para los griegos se dividía en geometría y aritmética, para los puristas en álgebra y topología, otros más señalan la lógica formal, la contabilidad. Este trabajo se apoyará en la primera clasificación, específicamente en la aritmética, que es el estudio de los enteros naturales, donde pertenece el sistema de numeración decimal junto con las operaciones fundamentales. Y que si el niño

¹⁰ SEP. *Libro para el maestro. Matemáticas cuarto grado*. p. 8

¹¹ Idem.

logra comprender cómo y por qué se escriben los números en la forma establecida, podrá interpretar los resultados o plasmarlos e incidir en menos errores en la resolución de problemas. También al realizar las operaciones, sabrá en la suma "qué lleva" o "qué pidió" prestado en la resta, por qué se deja un espacio en la multiplicación al hacerlo por las decenas y al dividir sabrá qué divide al empezar por la izquierda.

Refiriéndose a la institución y a la sociedad, el contar con estrategias adecuadas para la enseñanza de este contenido, permitirá ofrecer una educación que realmente desarrolle potencialidades del individuo para afrontar y conocer el mundo en que vive, ya que "todo progreso matemático implica un avance en el conocimiento de lo real"¹².

Por otro lado, no se llevará a los estudiantes a rechazar las matemáticas que trae como consecuencia evadir ciertas profesiones vitales para el desarrollo de las sociedades como: ingeniería, economía, programación, etc.

Es posible que el retraso tecnológico esté relacionado con la preparación matemática, al observar que junto con la humanidad ha evolucionado ésta y ha influido, tal es el caso del concepto de número que nació y se desarrolló para apoyar entre otras cosas los intercambios comerciales. De igual manera hoy se aplica el sistema binario para medir las grandes distancias del universo.

2.2. OBJETIVOS

Este trabajo centrado en el cuarto grado de educación primaria pretende contribuir a la enseñanza del sistema de numeración decimal, por lo que se propone los siguientes objetivos.

- Dar a conocer los fundamentos teóricos necesarios para elaborar las estrategias didácticas para la enseñanza del sistema de numeración decimal.
- Presentar actividades didácticas en forma sistemática que faciliten el manejo de agrupamientos y sus diversas formas de representarlas.
- Salir de las actividades comunes que se utilizan para este contenido y presentar en forma de juegos actividades interesantes.
- Valorar actividades como: otros sistemas de numeración y otras bases que se utilizan para escribir números.

Se considera que estos objetivos están al alcance del tipo de trabajo que se presenta y a lo largo del mismo se van cumpliendo.

¹² CHAPELLÓN, Jaques. *Matemáticas 1*. p. 54

CAPÍTULO III

REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

3.1. EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL, UN CONTENIDO QUE SE CONSTRUYE

3.1.1. CONTENIDOS CURRICULARES

La educación en México tiene sus bases legales y filosóficas en el Artículo Tercero Constitucional, donde se señala que "todo individuo tiene derecho a recibir educación"¹³ la cual deberá desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano. Y habrá de basarse en los resultados del progreso científico para que realmente luche contra la ignorancia, además, deberá regirse por planes y programas que concentren la opinión de la sociedad.

La Ley General de Educación corrobora lo antes mencionado y específica que en los Planes y Programas se señalarán los contenidos, habilidades y destrezas que corresponden a cada nivel y estarán organizados por asignaturas o unidades de aprendizaje.

Estos programas de estudio "favorecerán el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos"¹⁴ y deberán mantenerse actualizados para que puedan cumplir como acrecentadores de la cultura y permitan al estudiante estar al tanto de las innovaciones científicas y tecnológicas.

Por tal razón, en 1993 entraron en vigencia nuevos planes de estudio que inicialmente se aplicaron para los grados de primero, tercero y sexto. En una segunda etapa en 1994 se aplicaron a los grados de segundo, cuarto y sexto, por considerarlos grados de reforzamiento.

Para la asignatura de matemáticas, en el programa se encuentran siete propósitos generales, de los cuales en este trabajo interesa citar los siguientes:

¹³ SEP. Artículo 3º Constitucional y Ley General de Educación. p. 27

¹⁴ Ibidem p. 51.

- La capacidad de utilizar las matemáticas como instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- Capacidad de anticipar y verificar resultados.
- Capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- Habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

La asignatura está dividida en seis ejes, aquí sólo se analizará el eje: Los números, sus relaciones y sus operaciones. Este eje tiene el objetivo de que: "Los alumnos comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramienta para solucionar diversas situaciones problemáticas"¹⁵.

Los contenidos con los que se espera lograr este objetivo son:

- Los números de cinco cifras.
- Lectura y escritura.
- Antecesor y sucesor de un número.
- Construcción de series numéricas.
- Valor posicional.
- Los números en la recta numérica.
- Planteamientos y resolución de problemas diversos más complejos, de suma y resta con números hasta de cinco cifras.

Estos mismos contenidos están presentes en el avance programático del cuarto grado, con la diferencia que se va reforzando y aumentando su dificultad a lo largo de los cinco bloques que contiene.

3.1.2. NATURALEZA DE LAS MATEMATICAS

Los contenidos citados pueden englobarse en el tema del sistema de numeración decimal, que como es sabido, pertenece a las matemáticas, pero ¿Qué son las matemáticas o el conocimiento matemático?

¹⁵ SEP. *Plan y programa de estudio*, p. 52

A las matemáticas se le considera una ciencia abstracta ya que "estudia ideas no cosas y su método esencial es la deducción".¹⁶

Para explicar la primera afirmación, se encuentra escrito que a través de los tiempos se consideró a los números, puntos, etcétera, como cosas sustanciales, pero ante la dificultad de demostrarlo, en el siglo pasado se definió que lo importante no es lo sustancial sino las relaciones mutuas entre los objetos indefinidos y las reglas que rigen las operaciones con ellos. Por ejemplo: la diferencia entre dos objetos cuyas características físicas son el color rojo y azul. Esta diferencia es una relación, que cada individuo crea y es un ejemplo de relación lógico-matemática.

Para la segunda afirmación, se retoma lo anterior, ya que las relaciones que se establecen, por ejemplo entre los números, se expresan en axiomas. Estos son verdades evidentes, y que se entienden como "Toda proposición que no se deduce de otra, pero que se pone al principio de un sistema deductivo"¹⁷ y su única ley es la de la coherencia lógica.

Por otro lado, Diego González señala que deducir es inferir que quiere decir descender.

"La deducción desciende de lo general a lo particular, de la ley a los hechos. Como se ve, el método deductivo sigue el camino inverso al inductivo. Parte de leyes o principios generales basados en inducciones precedentes para llegar por medio de razonamientos, a comprobar dicha ley...Deducir es sacar consecuencias de las regla o preceptos generales"¹⁸

El objeto de las matemáticas es el estudio de las cantidades o las magnitudes que es todo lo que puede aumentar o disminuir y hay dos clases:

- a) Magnitud discontinua o número, que aumenta o disminuye por cantidades fijas y que corresponde a la aritmética. "La idea de número se aplica ante todo a los números enteros, compuestos por la adición de unidades fijas. La idea de adición permite definir las principales operaciones que se pueden hacer con los números y establecer los teoremas que regulan esas operaciones"¹⁹.
- b) Magnitud continua que varía insensiblemente por cantidades todo lo pequeño que se quiera y cuyo estudio corresponde a la geometría.

¹⁶ MONTES De Oca, Francisco. *Lógica*. pp. 165, 166.

¹⁷ Ibidem. p. 178

¹⁸ GONZALEZ, Diego. *Didáctica o dirección del aprendizaje*. p.143

¹⁹ MONTES De Oca, Francisco. op. cit. p. 168

Se revisará aquí lo que corresponde a la aritmética, los números enteros, pero sólo los positivos, para lo que se empezará por definir ¿Qué es número? Es "aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca y es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible"²⁰.

Los números nunca están aislados, tienen sentido en su relación con otros números, al descubrir estas relaciones se establecen leyes. "Pero estas relaciones son las imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales entre colecciones de objetos"²¹.

Las operaciones son números que aparecen como reflejo de las relaciones entre los objetos concretos, ejemplo: la suma que es juntar dos unidades o colecciones; la multiplicación que es la acción de contar colecciones iguales o combinar conjuntos.

Tuvo que ser rescatada mucha experiencia en el manejo de colecciones de objetos para descubrir las relaciones y otro tanto de experiencias para llegar a la utilización de símbolos que representarán los números y sus relaciones que, además, el rápido desarrollo de la sociedad demandaba con urgencia.

"El concepto de número como cualquier otro concepto abstracto, no tiene una imagen inmediata; no puede ser exhibido, sino sólo concebido en la mente. Pero el pensamiento se formula en el lenguaje, y esto hace que sin nombres no pueda haber conceptos."²²

Habría entonces que darle un nombre al número y se recurrió a los símbolos que son nombres escritos y se presentan en la mente en forma de una imagen visible, materializando en forma sencilla el concepto de número abstracto, sobre todo para las grandes cantidades de objetos, por ejemplo: en la producción agrícola 1 720 kg. de arroz, esto facilita las operaciones. Los símbolos varían, y a lo largo de la historia de la humanidad se fue en busca de los más económicos de usar. También se les conoce como numerales y para un mismo número puede haber varios numerales.

3.1.3. DESARROLLO HISTORICO DE LA NUMERACION

²⁰ ALEKSANDROV, A.D. et. al. "La matemática: su contenido, método y significado" En antología: *La matemática en la Escuela* I. p.142

²¹ Ibidem p. 143

²² Idem

El sistema de numeración decimal es una herencia cultural producto de diversos intentos por simbolizar una propiedad de los conjuntos.

Existieron varias culturas que manejaron números utilizando algunos principios y descubriendo otros, con el fin de hacer cada vez más fácil la representación numérica.

Se cree que esta necesidad surge en la prehistoria, "desde el momento en que el hombre empezó a pensar, debió ir dándose cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos"²³.

El primer principio que se supone fue descubierto y que se compara con el que un niño pequeño sigue, es el principio de correspondencia. Se auxilia de soportes materiales como piedras, conchas, huesitos, incisiones en huesos o troncos, o de los dedos que aparea cada uno con un elemento de la realidad. La utilización de la correspondencia constituye la forma más primitiva del registro de la cantidad. Duró muchos siglos pero es limitado pues sólo permite cotejar un conjunto de la realidad con los soportes utilizados, mas no permite la noción de número, mucho menos su representación fácil en cantidades mayores.

Se ha dicho ya que un número es un concepto abstracto, un símbolo es una forma de representar a un número y este es el que se escriben. Ejemplo:

COLECCIÓN	SIMBOLO NUMERICO	SISTEMA DE NUMERACION
	∩	Egipcios
	<	abilónicos
	X	romanos
	<u> </u> <u> </u>	mayas
	10	decimal

Los símbolos numéricos son diferentes formas de representar o darle nombre a un mismo número y esto origina el surgimiento de diversos sistemas que se clasifican según ciertos principios que los caracterizan, y que son los sistemas aditivos, sistemas híbridos y sistemas posicionales.

²³ SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. "La construcción de sistemas de numeración en la Historia y en los Niños" En antología: *La Matemática en la Escuela* I p. 50.

A) Los sistemas aditivos incluyen un número limitado de signos numéricos, independientes unos de otros que se acumulan para representar números mayores. El sistema jeroglífico egipcio²⁴ utilizado desde finales del IV milenio a. C. es un ejemplo en el que se dispone de siete signos originales que se repiten hasta alcanzar la cantidad deseada, tiene un símbolo distinto para cada potencia de 10 (aún sin valor posicional):

SIGNO	OBJETO DE APOYO	VALOR
/	Báculo vertical	1
∪	Cuenca boca abajo o hueso de talón	10
⊙	Rollo de pergamino	100
✽	Flor de loto	1 000
☞	Dedo apuntando	10 000
⊗	Un renacuajo	100 000
♁	Un hombre asombrado	1 000 000

Para escribir 1325, se utilizan los siguientes símbolos:



$$1000+100+100+100+10+10+1+1+1+1+1= 1325$$

Este sistema es muy parecido al utilizado por los cretenses. Otro ejemplo de estos sistemas es el hebreo o griego al igual que el fenicio, que son alfabéticos. Es decir, donde se usan letras, y se toman las primeras 9 letras para lo que se conoce como unidades (del 1 al 9) y las siguientes nueve representan las decenas, las nueve últimas las centenas, para los millares se retoman las primeras letras acentuadas en la parte inferior izquierda. Su uso es difícil porque implica recordar varios signos.

²⁴CARDENAS Trigos, Humberto. et.al. *Matemáticas 1er. Curso*. p. 67.

B) Los sistemas híbridos se caracterizan por usar el principio multiplicativo, como la numeración romana que también se auxilia del principio aditivo y del sustractivo.

Este sistema se propagó por el poder político y militar del pueblo. Está formado por las siguientes letras:

LETRA	VALOR
I	1
V	5
X	10
L	50
C	100
D	500
M	1000

En la siguiente cantidad se observa el principio aditivo:

M D C C C L VI

$$1000 + 500 + 100 + 100 + 100 + 50 + 6 = 1856$$

El principio sustractivo permitía hacer sencilla su numeración, por ejemplo:

CM=900 XL= 40 IV=4

(1000-100) (50-10) (5-1)

CMXLIV=944

El principio multiplicativo se emplea por ejemplo en las siguientes cantidades:

\overline{V} =5000 \overline{IX} =9000 \overline{LVI} =56000

(5x1000) (9x1000) (56x1000)

Este principio surge por la necesidad de evitar la repetición fastidiosa de signos que exigen los sistemas aditivos. En este sistema se representa tanto la potencia de la base como el coeficiente

Un ejemplo de esta numeración sería el de Akkad (11 a. C.) de origen Sumerio en donde 3600 se escribe como sigue:²⁵

$$\begin{array}{ccccccc}
 \nabla \nabla \nabla & \triangleleft & & \nabla \triangleleft & \nabla \nabla \nabla & \nabla \triangleleft & \\
 (3 \times 10 & \times & 100) & + & (6 \times 100) & & \\
 & & 3000 & + & 600 & & = 3600
 \end{array}$$

C) Los sistemas posicionales aparecen por primera vez en Babilonia (aproximadamente) a comienzos del segundo milenio a. C., también lo utilizaron los sabios chinos poco antes de iniciarse nuestra era y los astrónomos mayas (siglo III a IX).

Se caracterizan por prescindir de la representación de las potencias de la base y por conceder un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números, como pasa en nuestro sistema de numeración decimal. La base más utilizada en toda la historia de la numeración es la base 10, por la tendencia del hombre a utilizar las manos, sin hacer a un lado la base 20 de los mayas.

Es necesario aclarar que la noción de número abstracto fue desarrollándose lentamente y que una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base que evita el esfuerzo de memoria o de representación que supondría enunciar cada número con un nombre que no tuviera relación con los demás.

Rosa Sellares menciona que "la noción de base se aplicó primeramente a la numeración hablada, también se aplicó al registro material de los números: en lugar de emplear tantas bolsas de arcilla como elementos a representar se utilizaban varios tipos de fichas, cada una de las cuales correspondía a valores numéricos distintos y bien determinados"²⁶.

²⁵ SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. op. cit. p. 52.

²⁶ Ibidem p. 51.

Tomando en cuenta las capacidades intelectuales y las circunstancias histórico sociales, el pensamiento se tradujo en expresión, pasó a la acción y por último a la representación. Este proceso habrá que considerarlo en la enseñanza puesto que es muy factible que en el ser humano se repita.

El cero ha constituido la etapa decisiva al principio de posición ya que éste no siempre se ha acompañado de él, aún los mayas que lo identificaron, no le dieron al situarlo al final de un número, la función de operador que multiplica el valor del número al que sigue por el valor de la base.

Según referencias de Rosa Sellares y Marcé Bassedos hay 24 sistemas de numeración atestados en la historia, 12 son de tipo aditivo (entre los que hay 7 alfabéticos) 8 son de tipo híbrido y tan sólo 4 recurren al principio del valor posicional.

3.1.4. SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

Se le da el nombre de sistema decimal para recalcar el empleo de las potencias de 10, la palabra decimal deriva de la palabra latina decem que significa diez y se emplea para indicar que el agrupamiento básico es por decenas. Sus principales características son que:

a) Pertenece a los sistemas posicionales, junto con el binario, esto implica que la posición de los símbolos afecta el número representado, no es lo mismo 23 y 32, cosa que no sucede con los números egipcios \bigcirc | y | \bigcirc que son dos formas de representar al 11.

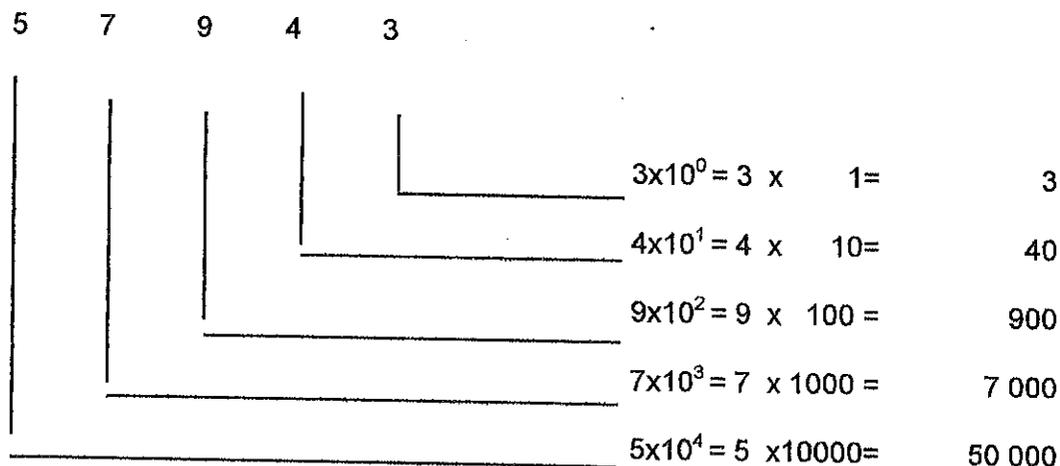
b) Es económico pues sólo emplea 10 cifras que son: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0, y en comparación con los otros sistemas se ocupan pocos símbolos, por ejemplo:

DECIMAL	EGIPCIO	ROMANO
28	$\bigcirc \bigcirc$	XXVIII
143	② $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc$	CXLIII

c) Es aditivo porque sumamos el valor de cada cifra a los valores de las cifras siguientes.

d) Es multiplicativo porque cada cifra, según su orden de colocación, se multiplica por una potencia del número 10 empezando por la potencia de 0.

En el siguiente ejemplo se indica el valor relativo a cada número:



Donde los números se leen por clases, cada clase tiene unidades, decenas y centenas. Ejemplo:

MILLON	MILLAR	UNIDADES
C D U	C D U	C D U
2 5 4	6 7 8	9 7 6

Aclarando que en el sistema posicional los números tienen dos valores, uno que corresponde a su figura o su nombre y otro que corresponde al orden de colocación al ser escrito.

En el número 398 el valor absoluto del 3 es el 3 y su valor relativo es 300, el valor absoluto de 9 es 9 y su valor relativo es 90, el 8 es absoluto y relativo a la vez.

En el 398, el valor de 3 como tres centenas está determinado por hallarse en el tercer lugar hacia la izquierda, pero si el 9 y el 8 no estuvieran ocupando los lugares de las decenas y las unidades no podríamos decir si tres representa 300, 30 ó 3.

Ahora ¿Qué sucede cuando se dice trescientos ocho? Se sabe que tiene tres centenas pero si se escribiera el numeral sin el símbolo 0 se escribiría 38, el símbolo cero permite escribir 308 y estar seguros de que el 3 tiene un valor relativo de 300 ya que el 0 lo desplaza a la tercera posición.

Es este el uso del 0, para establecer el carácter posicional del sistema de numeración y que lo distinguen de otros sistemas.

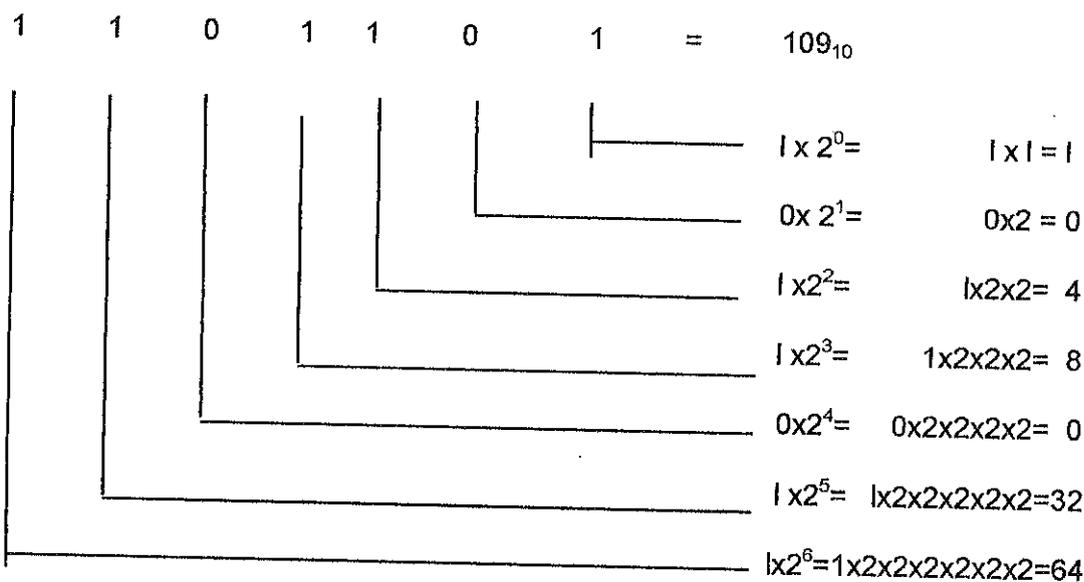
En todos los sistemas de numeración posicional sucede lo mismo, sólo que el valor relativo varía según la base de dicha numeración.

La base es un método de agrupamiento que proporciona una facilitación de la lectura y del cálculo. Existen otros sistemas que utilizan la idea de agrupamiento y el valor posicional.

3.1.5. SISTEMA BINARIO Y NUMERACION CON BASE 5

El sistema binario tiene sólo dos cifras el 1 y el 0, este sistema es muy importante porque es el que se usa en las máquinas computadoras que tanto auge ha tomado en la industria, en la ciencia y en la administración pública. "Con él se manejan los viajes espaciales y se programan los más diversos estudios del mundo moderno."²⁷

Se usan las mismas reglas y procedimientos que en el sistema decimal, lo que varía es la base o agrupamiento. Ejemplo:



109

²⁷ MORENO Guzmán, José. *Matemáticas 1º curso*, p. 84

Cada lugar representa dos veces el valor del lugar inmediato a la derecha, el primer lugar de la derecha es el lugar de las unidades, tanto en el sistema binario, el de base cinco, siete y en el sistema de numeración decimal.

Es característico de todo sistema de numeración que el valor de la segunda posición es de una vez la base, la cual es 2 en este caso, el valor de la tercera posición, a partir de la derecha es un grupo de $2 \times 2 = 4$ y el siguiente lugar será $2 \times 2 \times 2 = 8$. En general para cualquier base (B) el valor de las posiciones puede ilustrarse así:

ETC.	BXBXBXB	BXBXB	BXB	B	1
------	---------	-------	-----	---	---

En la numeración con base 5 sucede lo mismo, por ejemplo: en el siguiente conjunto hay 23 estrellas, usando esta base, se harían agrupamientos de 5 en 5.

```

* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
*   *   *
  
```

Existen 4 quinas y 3 unidades = 43_5

$$\text{Es decir: } 43 \text{ cinco} = (4 \times 5) + (3 \times 1)$$

$$20 + 3 = 23$$

3.1.6. ORIGEN DE LAS NOCIONES MATEMATICAS

Hay tres enfoques que explican cómo se adquieren las nociones matemáticas. Montes de Oca²⁸ mencionan en primera a los empiristas que opinan que las nociones matemáticas proceden directamente de la experiencia sensible y donde la percepción del número sale de la percepción de grupos de objetos semejantes.

²⁸ MONTES De Oca, Francisco. op. cit. p. 171

Enseguida cita a los idealistas o racionalistas que señalan que las nociones existen independientemente de toda experiencia y que dan mayor valor a las ideas innatas. Por otro lado están quienes señalan que las ideas matemáticas no provienen sólo de la experiencia ni de la sola razón, sino de "una elaboración de la experiencia por la razón"²⁹ esto quiere decir que no niega la experiencia, pero que éstas se van al terreno de las abstracciones, lo que no quiere decir que sea pura razón.

Al respecto Graciela Moreno³⁰ cita a Piaget quien se opone tanto al empirismo que concibe al individuo como un ser pasivo que recibe todo conocimiento del exterior, como al racionalismo que afirma que las condiciones del conocimiento están dadas en el individuo antes de cualquier experiencia. Y considera que en la acción está el origen de todo conocimiento y que antes no existe ni el sujeto ni el objeto.

Estas posiciones teóricas se han asumido en diferentes momentos por la educación y se han tomado como base para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje. La didáctica tradicional por ejemplo se ha basado en los empiristas, de ahí el predominio de sus discursos, muestra de imágenes y donde lo que los sentidos perciban tiene que ser suficiente para aprender.

La escuela activa retoma la posición que conjuga la experiencia y la razón, considerando el aprendizaje como un proceso dialéctico, donde al interactuar el sujeto con el objeto los dos se modifican, conceptualizando así al hombre como un ser activo que transforma su realidad.

3.1.7. CONSTRUCTIVISMO

Varios de los principios psicológicos de la escuela activa los aporta el constructivismo. Aquí se citan porque la enseñanza en el aula necesita considerar cuál es el proceso que sigue el sujeto en la adquisición de los conocimientos y las diferencias que existen entre unos y otros individuos, permitiendo establecer estrategias para la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades.

Para tal fin habrá que recordar las investigaciones de Piaget³¹ quien señala la existencia de una serie interna de principios de organización con los que una persona debe tratar de construir un entendimiento del mundo.

²⁹ Ibidem p. 72

³⁰ MORENO Soto, Graciela. *Psicología del Aprendizaje*. p. 87

³¹ WOOLFOLR, Anita E. y Nicolich, Lorraine. "Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget." En antología: *Teorías del Aprendizaje*. p. 199-204.

Menciona también que la organización interna de cada persona cambia radical pero lentamente durante el periodo que transcurre desde el nacimiento a la madurez.

Este cambio implica dos procesos, el de adaptación y el de organización. Los factores ambientales determinan los cambios de adaptación en el comportamiento y es previsible el cambio en la organización y estructura del organismo, así como las estructuras cognitivas.

Piaget piensa que a partir de que una persona nace empieza a buscar la forma de adaptarse adecuadamente al entorno, esta adaptación supone una intensa búsqueda de nuevas formas de aceptar el entorno.

En la adaptación se hayan implicadas la asimilación y la acomodación. La primera sucede cuando una persona incorpora de manera más o menos distorsionada un objeto para someterlo a un sistema inicial, también se puede decir que cuando se encuentra en una situación nueva y hace uso de lo que ya sabe. Se dice que cuando los niños juegan lo que predomina es la asimilación, es decir, ejercitan respuestas. La segunda tiene lugar cuando la persona en cuestión descubre que el resultado de operar sobre un objeto poniendo en práctica una conducta ya aprendida no resulta y opta por desarrollar un nuevo comportamiento.

Se puede decir entonces que la adaptación se da mediante el empleo de las conductas aprendidas o desarrollando otras, dependiendo de las situaciones que se presentan. Esto conduce a cambios en la organización de las estructuras, a éstos cambios les llama esquemas.

Los esquemas son cimientos del pensamiento, pueden ser sencillos o más complicados de acuerdo a la intervención de cuatro factores: maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento, los cuales consisten en:

- A) Maduración.- son los cambios biológicos que se hallan genéticamente programados en la concepción de cada hombre.
- B) Transmisión social.- es lo que puede aprender de los que le rodean y depende de la forma de presentación del objeto de estudio y de su desarrollo cognitivo.
- C) Equilibramiento.- consiste en buscar los esquemas adecuados a las situaciones diversas que se presentan y contribuye al cambio de pensamiento y progreso, a veces es fácil porque le resulta familiar el hecho, pero otras veces éste es totalmente extraño y tiene que formar esquemas nuevos para acomodar el hecho.

D) Actividad.- consiste en actuar sobre el entorno, explorar, ensayar, observar o simplemente pensando activamente respecto a un problema.

Piaget considera que la actividad entrena el pensamiento y éste asume tres formas:

- a) Ejercicio.- es un tipo de aprendizaje por contigüidad que no exige refuerzo.
- b) Experiencia física.- es cuando aprende las propiedades de los objetos, principalmente por manipulación.
- c) Experiencia lógico-matemática.- es un tipo de aprendizaje que depende más de las propiedades especiales de la interacción sujeto-objeto que de las propiedades físicas de los objetos, en ella el sujeto elabora reglas lógicas abstractas acerca de las propiedades de los objetos y que Piaget denomina estructuras cognitivas. Es decir, se da en la mente de los individuos, él crea las relaciones, puesto que las relaciones diferente e igual, no existen en el mundo exterior y observable.

La lógica no es innata en el niño. "El acto lógico consiste esencialmente en operar, y, por tanto, actuar sobre las cosas o lo demás. En efecto, una operación es una acción, efectiva o interiorizada, pero que se ha hecho reversible y coordinada con otras operaciones en una estructura de conjunto que comporta las leyes de totalidad"³².

El criterio psicológico de la constitución de las estructuras operatorias y del perfeccionamiento de la reversibilidad es la elaboración de invariantes o de nociones de conservación, y la constitución de la noción de conservación es típica de un cierto nivel operatorio.

Como consecuencia de la intervención de los factores antes citados, de los tres tipos de actividad y del criterio psicológico, se puede distinguir cuatro fases en el desarrollo de la lógica del niño.

1. Periodo sensorio-motriz (1 1/2 - 2 años) anterior al lenguaje donde no existen ni operaciones propiamente dichas ni lógica, sin embargo, se preparan hacia la reversibilidad.
2. Periodo preoperacional.- De (2 a 7-8 años), se inicia el pensamiento con: el lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y las restantes formas de función simbólica. Aquí se interiorizan las acciones, no alcanzando el nivel de las operaciones reversibles y que por carecer de esta posibilidad no logra comprender la conservación de los conjuntos (cantidades

³² PIAGET, Jean. *Seis estudios de Psicología*, p. 151

discontinuas) ni de las cantidades continuas. Tampoco se observan otras relaciones lógicas elementales como la transitividad y la conmutatividad.

3. Periodo de operaciones concretas (7-11 años) donde los niños llegan a la constitución de una lógica y de estructuras operatorias que se denominan concretas y esto quiere decir que las operaciones no se aplican aún sobre las proposiciones o enunciados verbales, sino sobre los objetos que agrupa, clasifica o pone en correspondencia. La operación naciente está aún relacionada con la acción sobre los objetos y con la manipulación efectiva o apenas mentalizada.

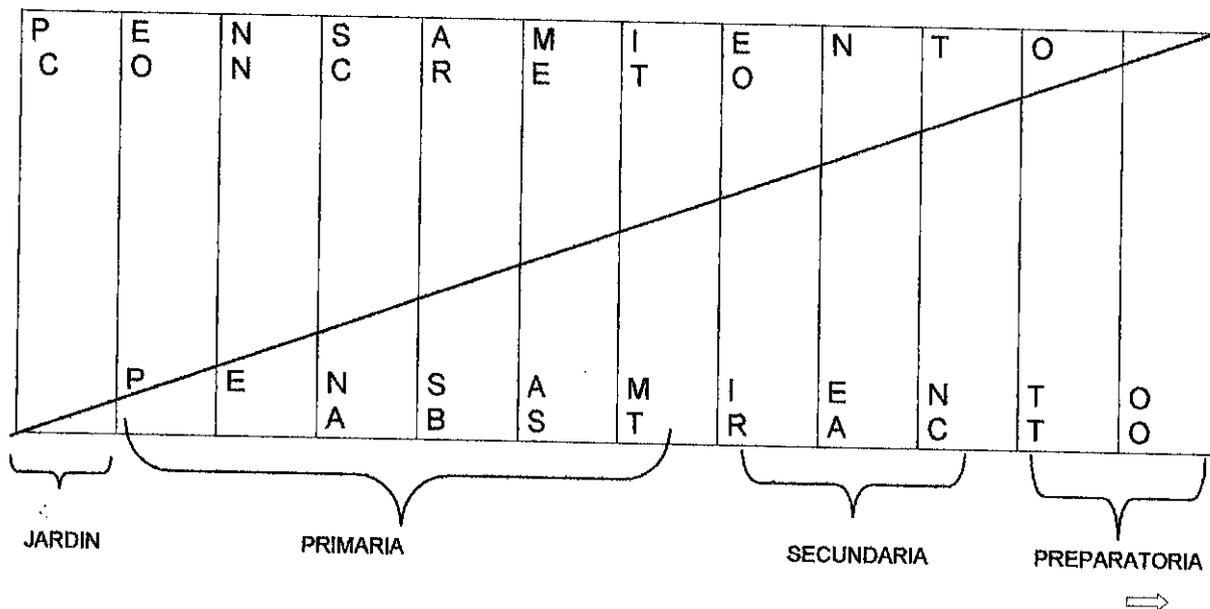
Estas operaciones lógico-matemáticas son acciones interiorizadas reversibles, es decir, cada operación tiene otra inversa, cuando logra la conservación razona al contrario mediante operaciones reversibles, lo cual es paulatinamente progresivo.

"El niño procede en primer lugar mediante acciones simples, de sentido único con centración sobre los estados (finales principalmente), sin esa descentración que es la única que permite alcanzar las transformaciones como tales. De ello resulta entonces la consecución fundamental de que no halla una conjunta conservación de los conjuntos, cantidades, etc. Antes de la descentración".³³

Y es en este periodo donde se considera como característica principal la conservación del número, en adelante será del peso y del volumen.

Tratando de interpretar las afirmaciones de Piaget se muestra la siguiente gráfica, acerca del predominio de lo concreto en este periodo, sin negar totalmente las abstracciones:

³³ Ibidem. p.101.



4. - Periodo de las operaciones formales (11-15 años) aquí aparecen nuevas operaciones por generalización progresiva a partir de las precedentes y que pueden referirse a simples enunciados verbales, aplicables a cualquier contenido. (Las edades no son determinantes, se utilizan sólo como referentes)

3.2. LOS AGRUPAMIENTOS Y SU REPRESENTACION, UNA FORMA DE TRABAJAR EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

3.2.1. AGRUPAMIENTOS

Para comprender la importancia de este término se comentará primero a cerca de cómo se adquiere el concepto de número.

En base a estudios de Piaget el niño pasa para formar este concepto por tres etapas:

Primera etapa en que define el número o la cantidad por la relación espacial que ocupan los objetos.

Segunda etapa aproximadamente a los seis años, empieza a poner atención a la correspondencia biunívoca que consiste en poner término a término los objetos y poder establecer donde hay más o menos.

Tercera etapa entre los 6 y 7 años (no es definitiva la edad) cuando comprende que aunque varíe el espacio o tamaño de los objetos, el número no varía. Para llegar aquí los niños tienen que concebir el principio de

conservación de las cantidades antes de que puedan desarrollar el concepto de número.

“La conservación de la cantidad en sí no es una noción numérica sino un concepto lógico”³⁴

Por otro lado, para llegar a la construcción de los números enteros se necesita por parte del niño la seriación y la inclusión de clases:

A) Seriación es el ordenamiento de los elementos según sus dimensiones crecientes o decrecientes, lo que implica un proceso que se da desde el periodo sensoriomotor, cuando acomoda objetos, donde las diferencias dimensionales son muy perceptibles.

También se observan tres etapas:

- Parejas o pequeños conjuntos incordinables entre sí.
- Tanteos empíricos
- Método sistemático que consiste en buscar por comparaciones de dos en dos. Que es ya operatorio, donde al ser $E > D$, C , B , A , es menor que F , G , y donde la transitividad se da para que esta estructura llegue a su cierre. Y en el caso del número después de clasificar los conjuntos permite ordenarlos y ver que no todos son iguales.

B) Clasificación o inclusión de clases, es poner junto lo que comparte la misma propiedad (o es parecido) y se observan tres etapas:

- Colecciones de figuras
- Colecciones no figurativas
- Inclusión de clases donde una clase es la suma de sus partes (subclases) y, por tanto, es mayor que cualquier subclase.

3 CLASE

1 Y 2 SUBCLASES

³⁴ PIAGET, Jean. “Cómo un niño forma conceptos Matemáticos.” En antología: *La Matemática en la escuela* II. p. 178

Y cuando se observa que dos conjuntos pertenecen a la misma clase al establecer correspondencia biunívoca se establece el mismo número, esto es el fundamento de la comprensión del significado del número.

			3
			3

EQUIVALENCIA

"Resumiendo, el número entero no es ni un simple sistema de inclusiones, ni una simple serie, sino una síntesis indisociable de la inclusión y de la serie, proveniente de la abstracción hecha de las cualidades y de estos dos sistemas (clasificación y seriación), que son distintos, cuando se conservan las cualidades, se fusionan en uno sólo a partir del momento en que se hace la abstracción"³⁵

La conservación de la cantidad y el concepto de número son actividades propias del primer grado. En este grado construyen el sistema de unidades y aunque trabajan con números como el 32 están pensando en unidades y les cuesta reconocer que son 3 decenas y 2 unidades. Para lograr esta comprensión, el niño tiene que construir el sistema de decenas sobre el primer sistema de unidades. Igual que el sistema de unidades, el sistema de decenas requiere que el niño "sintetice las relaciones de orden y de inclusión jerárquica, ya que también en el sistema de decenas el niño tiene que ordenar las unidades (que en realidad son decenas) mentalmente, e incluir el uno en el dos, el dos en el tres".³⁶

En el segundo grado puede observarse que los niños son capaces de aplicar en forma mecánica el sistema decimal pero no llegan a entender por qué y cómo se combinan las distintas cifras que representan una cantidad. Puede observarse esto aquí y en los demás grados, cuando no son capaces de hacer estimaciones al sumar cantidades, la estimación habla del dominio del sistema de numeración decimal.

Existen dos aspectos para enfrentar el problema de la numeración del sistema decimal que son simultáneos y complementarios.

³⁵ PIAGET, Jean. op. cit. p. 105.

³⁶KAMIL, Constance. "Valor de la posición y adición en doble columna" En antología básica: *Construcción del Conocimiento Matemático en la Escuela*. p.64

1. Algorítmico, que comprende la observación de series numéricas a partir de manipulación de contadores y que dan significado a los números grandes.³⁷
2. El sistema de agrupamientos e intercambios, con respecto a los agrupamientos se observa su regularidad en los diferentes sistemas de numeración que la humanidad ha utilizado, aunque no siempre en la misma base. Refiriéndose a los intercambios, Zoltan Paul Dienes habla de la ley de cambio que consiste en pasar de órdenes inferiores a órdenes superiores y viceversa.

Por lo que Irma Fuenlabrada³⁸ sugiere que para comprender el comportamiento del sistema de numeración decimal, se utilicen antes otros sistemas, por lo menos como el de base cuatro, el cual esta en término medio, al no utilizar ni muchos ni pocos elementos y hacer hincapié en agrupar y desagrupar.

Para afirmarlo se basa en los resultados de un programa experimental, que sugiere estos cambios en la metodología de la enseñanza. Los supuestos teóricos que respaldan estos cambios fueron sugeridos por Z. P. Dienes en dos principios: el de la variabilidad matemática y el de la variabilidad perceptual, como producto de sus propias investigaciones.

La primera consiste en modificar todos los aspectos no esenciales de una estructura para facilitar la abstracción de lo esencial, como lo único que ha permanecido invariable. Al rastrear el desarrollo histórico de los sistemas de numeración, pueden encontrarse diferentes variables como son: la regularidad de los agrupamientos; el número empleado para agrupar; la simbolización de los números; el uso o no de la escritura posicional y la ley de cambio.

La segunda consiste en dar diversas formas concretas a una misma estructura matemática, este cambio de las características de los materiales obedece a que además de ser más atractivo para los niños trabajar con diferentes cosas, se van adentrando en el juego de las convenciones, la cuál es una constante de la matemática, por ejemplo: los juegos que permiten la ley de cambio o los bloques multibase.

También es necesario decir que en el salón de clases habrá de establecerse la convencionalidad de llamar agrupamiento a un conjunto de objetos, ya que los niños podrían llamarles conjuntos, o darle otro nombre y el lenguaje bien utilizado es un obstáculo menos en la enseñanza de las matemáticas.

³⁷ PELTIER, Marie-Lise. "Tendencias de la Investigación en didáctica de las matemáticas y la enseñanza de los números en Francia." En *antología Básica: Construcción del conocimiento matemático en la Escuela*. p. 53.

³⁸ FUENLABRADA, Irma, et. al. "Sistemas de numeración." En *antología complementaria: Matemáticas y Educación Indígena III* p.149-152.

Para complementar el trabajo, el niño debe interiorizar sus acciones, y para apreciarlo es necesario recurrir a la representación.

3.2.2. REPRESENTACION

Han sido varios los psicólogos que se han preocupado por conocer cómo aprenden los niños, formando grupos según las orientaciones de sus estudios. Entre los que han coincidido con Piaget está Jerome Bruner quien se preocupó especialmente de cómo representan mentalmente los niños los conceptos que van aprendiendo. Fue defensor de las relaciones de trabajo próximas entre psicólogos, educadores y matemáticos, trabajó con Zoltán Paúl Dienes profesor de matemáticas y se apoyaron en varios puntos que señaló Piaget. Por lo que se considera importante mencionar aquí lo que respecto a la representación menciona Bruner.

Piaget había sugerido que el desarrollo suponía una reestructuración constante de los datos y de las relaciones, consecuencia de las interacciones de los niños con su entorno y de la manipulación activa del mismo.

Bruner dice: "si queremos sacar partido de nuestro contacto con las regularidades recurrentes del entorno, debemos representárnoslas de alguna manera. Dejar de lado este tema diciendo que se trata de memoria simple y pura supone no entender el problema. Porque lo más importante de la memoria no es su almacenamiento de la experiencia pasada, sino la recuperación de lo que es relevante, en un formato que se pueda utilizar. Esto depende de como se codifica y se procesa la experiencia anterior, para que pueda ser relevante y aprovechable en el presente cuando se necesite. El producto final de tal sistema de codificación y procesamiento es lo que podemos llamar representación"³⁹

Bruner ⁴⁰ describe tres modelos de representación:

- A) Enactiva (sic) que es un modelo de representar eventos pasados mediante una respuesta motriz adecuada. Se cree que este modo es la única manera por la que los niños pequeños pueden recordar las cosas, en la etapa que Piaget ha llamado sensorio-motriz.

³⁹ RESNIK, Lauren B. y Ford Wendy, W. "Las matemáticas como comprensión conceptual y como resolución de problemas". En antología: *Matemáticas y Educación Indígena I*. p.277

⁴⁰ Idem

Ejemplo:

1. Un niño deja caer el sonajero e imita el movimiento con la mano, indicando así que recuerda el objeto con relación a la acción que se realiza sobre él mismo.
2. El adulto que sube a una bicicleta y sus músculos actúan, aún cuando tenga años de no hacerlo.
3. Con relación al tema que aquí se trata, el conteo con los dedos es una representación enactiva.

B) Icónica, es donde nos separa un paso de lo concreto y de lo físico para entrar en el campo de las imágenes mentales. Es cuando el niño se imagina una operación o una manipulación, como forma no solo de recordar el acto sino también de recrearlo mentalmente cuando sea preciso.

Tales imágenes mentales no incluyen todos los detalles de lo que sucedió sino que abrevian los sucesos representando únicamente las características importantes.

Ejemplo:

1. - Indicar cómo llegar a un lugar determinado imaginando los lugares importantes.
2. - Seriar imaginando los tamaños de los objetos que ya reconoció antes.

C) Simbólica, es la tercera manera de capturar las experiencias en la memoria, es posible sobre todo por la aparición de la competencia lingüística. Un símbolo es una palabra o marca que representa una cosa, pero que no tiene que parecerse a dicha cosa.

Ejemplo:

8 : OCHO : ✂ ✂ ✂ ✂ ✂ ✂ ✂ ✂

Los símbolos los inventan las personas para referirse a ciertos objetos, sucesos o ideas, y sus significados se comparten porque la gente se ha puesto de acuerdo en compartirlos.

Cuando el niño puede leer las representaciones simbólicas está haciendo uso de sus posibilidades del pensamiento abstracto.

Los modos de representación enactiva, simbólica e icónica se relacionan entre sí evolutivamente requiriendo de mucha práctica antes de que se pueda llevar a cabo la transición al modo siguiente.

Esta formulación de los modos de representación equivale, según Bruner, a una teoría de las etapas de desarrollo del intelecto. "Es similar en muchos sentidos a la teoría de Piaget, y fue inspirada por la labor de él mismo en Ginebra, pero han recibido interpretaciones diferentes en el aula".⁴¹

Piaget nos dice que la imagen mental es una reproducción interior de los movimientos de exploración de la forma percibida.

En el momento que el niño adquiere una operación es que puede por ejemplo imaginar una transformación, se torna por el sujeto en símbolo cuya percepción o representación le permite evocar la operación.

En sus niveles superiores, el pensamiento es ante todo un sistema de operaciones lógicas, físicas (espacio temporales) y numéricas.

La operación constituye el elemento activo del pensamiento. La imagen constituye así un símbolo de la percepción o representación y permite al sujeto evocar la operación total.

El pensamiento, la imagen y la operación tienen su origen en un común fondo de acción.

La representación sucede aproximadamente a partir de los 2 años donde el niño comienza a saber representar operaciones tales como reunir, separar las unidades de colecciones.

Según Piaget, el origen de la imagen mental no es un acto inicial, es una copia activa y debe considerarse mucho más como dibujo realizado interiormente cada vez que el sujeto evoca, que como fotografía emergente de un fondo misterioso (de la memoria del subconsciente) en el momento de su evocación.

Al hablar del simbolismo de los conjuntos, Dienes dice: Los maestros no siempre tienen conciencia del profundo pozo que existe entre la experiencia de los niños y la expresión simbólica de esta experiencia

El lenguaje es una forma muy compleja de simbolismo mediante el cual una enorme cantidad de información puede transmitirse de una persona a otra.

En matemáticas se le enseñará a emplear otro lenguaje que no tiene prisa de utilizar, porque las experiencias que estos símbolos describen son demasiado extraños, pero si se proporciona a los niños, un número suficiente de

⁴¹ Ibidem p. 278

experiencias creadoras, que al vivirlas, les enseña el género de conceptos que simboliza el lenguaje matemático. No hay duda que acabarán por adquirir agilidad para utilizar este sistema de símbolos, del mismo modo que han aprendido el lenguaje materno. Es consecuencia de tiempo, de formación de conceptos, asociación y experiencias.

Un número suficiente de experiencias son indispensables antes de que el simbolismo matemático tome para ellos toda su significación. De lo contrario el simbolismo no aportará ninguna información profunda acerca de lo que las matemáticas representan realmente y será sólo una colección de fórmulas.

3.2.3. ESTRUCTURA DIDACTICA

La didáctica intenta resolver cómo conducir al alumno a la adquisición de una noción o a la construcción del conocimiento matemático, en este caso, para Hans Aebli⁴² la didáctica se auxilia de la psicología del niño que indica cuál es el proceso de aprendizaje, Guy Brousseau agrega que, además, es necesario el conocimiento de lo que sucede en el aula.

Un primer elemento para esta construcción del conocimiento lo señalan muchos pedagogos modernos, es el trabajo en equipo y la discusión que se genera entre ellos.

Al poner al individuo ante puntos de vista diferentes, razona con más lógica, porque al discutir evita la contradicción y tiende a organizar de manera operatoria su pensamiento. En este intercambio será difícil que adquiera hábitos intelectuales rígidos y estereotipados. Por lo tanto para una mejor enseñanza habrá de diseñarse actividades socializadas.

El segundo elemento identificado para la construcción de la operación es que habrá que plantear un problema que lleve al alumno a investigar, a plantearse preguntas con un fin determinado, tales preguntas son:

PREGUNTA	FIN
¿Qué es?	Clasificar
¿Cómo es?	Comparar
¿Cuánto?	Contar
¿Cuándo, dónde?	Ordenar
¿Por qué?	Explicarse
¿Para qué?	Evaluar

⁴² AEBLI, Hans. *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*. p. 62-104

Este problema constituye un proyecto de acción y aunque en un principio los niños no realizan actividades convencionales es importante valorar las producciones intermedias y sus errores.

También habrá que tener cuidado de simplificar al máximo las circunstancias exteriores de la investigación y en la práctica dar oportunidad de ejecutar materialmente las operaciones durante ensayos y tanteos, que traslade, descomponga, transforme, superponga. Las ventajas son que:

- a) Es una forma de hacerse comprender.
- b) Permite reforzar nociones o reelaborar nociones anteriores.
- c) Evita iniciar por el simbolismo especial.
- d) Atiende al interés del alumno

Cuando no sea posible partir de una situación real, el papel del maestro es utilizar experiencias simuladas y buscar en ellas las nociones teóricas que se requieren para su solución. Ampliar el marco de referencia en un diálogo hasta que esto se torne lúcido y viviente en su mente. Además, preguntarse qué operaciones están en la base de las nociones y señalar qué se propone para hacer adquirir a sus alumnos el contenido en forma interiorizada y después en forma representativa.

En uno u otro caso existe la pregunta ¿Cómo se realiza la abstracción? Y que es, lo que ha originado este trabajo, como se señala el primer capítulo. ¿Cómo pasar del manipuleo de objetos a la representación gráfica? Con un enfoque comprensivo, es decir, qué entienda las relaciones, la estructura matemática y no que sea mecánico, sin explicación.

La estrategia para lograrlo la señala Zoltan Paul Dienes⁴³ que propone seis etapas y a Guy Brousseau⁴⁴ que propone cuatro fases, que tienen similitudes por lo que aquí se complementaron para explicarse mejor.

1. - Adaptación.- Antes del aprendizaje el niño está mal adaptado al entorno físico, al adaptarse consigue dominar las situaciones por ensayo y error, por medio del juego libre o experiencias lúdicas con los seres que le rodean y entre los cuales están las cosas con sus propiedades cualitativas y cuantitativas. Todos los juegos representan una especie de ejercicios que permiten al niño adaptarse a situaciones que volverá a encontrarse en su vida posterior. Otros autores prefieren llamarle etapa de observación. Brousseau le llama fase de acción

⁴³ DIENES, Z. P. "Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas" En antología: *Matemáticas y Educación Indígena III*. p. 385-390.

⁴⁴ BLOCK, David y Alcibiades Papacostas. "Didáctica constructivista y matemáticas: una introducción." En antología complementaria: *Matemáticas y Educación Indígena III*. p.167

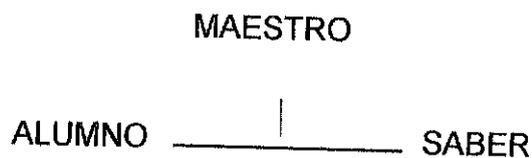
donde el niño comprende la consigna y actúa por ensayo y error, lleva a cabo un trabajo implícito.

2. - Normas.- Tras un cierto periodo de adaptación, es decir, de juego el niño se dará cuenta de las limitaciones de cada situación, de lo que se puede o no hacer, que hay ciertas condiciones a cumplir antes de pretender alcanzar ciertos objetivos y estará dispuesto a jugar contando con las restricciones que se le impongan artificialmente, llamadas reglas del juego. Es importante esta etapa y útil en el aprendizaje de las matemáticas, ya que toda operatividad no es más que la aplicación de una norma.
3. - Isomorfismo.- (del griego isos, igual y morphê, forma) ¿Cómo puede el niño extraer del conjunto de estos juegos las abstracciones matemáticas subyacentes?. El método psicológico consiste en hacer que practiquen juegos que poseen la misma estructura, pero que tienen una apariencia diferente para el niño. Así él llegará a descubrir las conexiones de naturaleza abstracta que existen entre los elementos de un juego y otro a esto se le llama juego de diccionario o matemáticamente juego de isomorfismo. El papel del docente consiste en introducir en la experiencia del niño un abundante repertorio de elementos y reglas semejantes, esto es isomorfismos. Estas dos etapas también son reconocidas como de intuición creadora que hacen posible la formación de hipótesis y donde se analiza la situación.
4. - Representación.- Para este momento el niño no estará en disposición de utilizar la abstracción, puesto que no habrá quedado impresa en su mente. Antes de tomar conciencia de una abstracción, el niño necesita un proceso de representación, que le permitirá hablar de lo que ha abstraído, de observarlo desde fuera, de salir del juego o conjunto de juegos. Una representación puede ser un conjunto de gráficas, puede ser un sistema cartesiano, o cualquier representación visual o auditiva. La tendencia a la representación de situaciones es evidente en el niño, dibuja a su familia, compañeros, los objetos que observa en su casa y para ahorrar esfuerzos expresivos hay la tendencia a la esquematización en el dibujo infantil y permite introducir sucesivas esquematizaciones en los objetos representados hasta llegar al símbolo.
5. - Lenguaje.- Tras la introducción de representaciones hay que examinar dicha representación, para darse cuenta de las propiedades de la abstracción realizadas y poder describirlas. Para realizar la descripción necesitamos evidentemente un lenguaje, primero inventado por el propio niño y después que permita una real comunicación. Tal descripción constituirá la base de un sistema de axiomas, incluso más adelante teoremas. Este lenguaje puede utilizar signos, ya que por ejemplo: cualquier dibujo sí puede ser sustituido por un signo, y el establecimiento de un código representativo mediante los correspondientes signos, es precisamente el paso de la representación al lenguaje matemático. Guy Brousseau identifica el lenguaje como una fase que va después de la acción y donde se genera la comunicación intensa, donde lo

implícito tiene que ser explicitado. Para lo que necesita haber interés de comunicar algo, por ejemplo: la estrategia que ha descubierto y que permite resolver el problema. Las situaciones de comunicación a través de mensajes es lo adecuado para la creación de un lenguaje, puede ser para que realice cierta tarea, o para enviar el número exacto de algo. El mensaje debe ser escrito, sin colores, ni dibujos, que no sea ambiguo ni contenga redundancia, que sea breve. Otros pedagogos llaman a las dos etapas precedentes, etapa de investigación que corresponde a la actividad constructiva.

6. - La axiomatización. - A las descripciones y reglas del juego se le llaman axiomas, que posteriormente pueden llegar a ser teoremas, aquí se utilizan los símbolos como objeto de manipulación. Brousseau sugiere dos fases que contemplan esta misma situación: La fase de validación donde se trata de recuperar el lenguaje utilizado para demostrar que es correcta la serie de propiedades enunciadas y las estrategias usadas. Enseguida llega la fase de institucionalización donde el maestro representa un papel importante, "de lo que se trata, entre otras cosas, es de hacer que los niños identifiquen el instrumento construido como un conocimiento con cierto nombre y nomenclatura convencionales. La institucionalización cierra un ciclo en el proceso de construcción que consiste en una traducción a lo convencional"⁴⁵ Dienes advierte "se puede tender a manipular los símbolos sin hacer referencia a la realidad que simbolizan, si no se aplica un repaso de vez en cuando. Así los niños deben poder volver a pasar por la fase de manipulaciones concretas y recibir imágenes de la misma para que el simbolismo siga conectado de forma vital con sus experiencias concretas"⁴⁶

Gráficamente se puede mostrar el modelo didáctico de la siguiente manera:



Aquí se presenta una relación diferente entre maestro-alumno, alumno-alumno, alumno-conocimiento. A este modelo se le llama "Modelo aproximativo centrado en la construcción del saber por el alumno"⁴⁷

⁴⁵Ibidem p.169.

⁴⁶ RESNICK, Lauren B. op. cit. p. 288

⁴⁷CHARNAY, Roland. "Aprender (por medio de) la resolución de problemas." En antología básica: *Construcción del conocimiento matemático en la escuela*. p. 21.

La evaluación en esta nueva relación, se pone de manifiesto en la fase de validación, donde no es el maestro el único que puede decir que un resultado está bien, y además sin revisar el proceso seguido por los alumnos, sino son los estudiantes al interior del equipo, quienes con sus argumentos demuestran que un proceso y resultado es válido y aceptable por su lógica misma, además determinan cuando es necesario que el docente de su opinión.

Esto no implica que el docente espere y no intervenga, su papel es cuestionar, cuidar la relación entre los equipos, orientar y cerrar el proceso con la fase de institucionalización

3.3. REFERENCIAS CONTEXTUALES

3.3.1 CONTEXTO SOCIAL

El contexto social es un factor importante que interviene en la educación, cumple dos funciones: Aportar conocimientos y solicitarlos.

A.- Aporta conocimientos cuando enseña su cultura a los niños, por ejemplo:

- a) Ciertos modelos de conducta, algunos positivos como la utilidad de la escuela para la movilidad social o la confianza para expresar sentimientos, dudas u opiniones y otros negativos como que las matemáticas son muy difíciles, o actitudes de apatía ante las dificultades.
- b) Formas de pensar ya sean estereotipadas o creativas.
- c) Costumbres como leer y comprender, investigar, ser ordenados o lo contrario.
- d) Habilidades como estimar cantidades, esto a partir del valor que los padres le dan a la participación del niño en las actividades cotidianas de la familia.

Así el niño al comunicarse con la demás crea una imagen de cultura que forma su personalidad y le permite tener actitudes positivas como el deseo de interpretar los números; de superar dificultades como las bajas calificaciones; de participar en juegos, tareas o trabajos; o negativas como no cuestionar. Por otro lado hacer representaciones de la realidad como: conocimientos sociales convencionales; conocimientos prácticos que la humanidad utiliza por ejemplo: contar, agrupar, registrar.

B.- Solicita conocimientos cuando se plantea expectativas que la escuela debe cumplir como por ejemplo: que el alumno sea competente en diferentes ámbitos de la vida social, en el caso de matemáticas, hábil en el manejo de los números y sus operaciones y que la escuela debe conocer para planear el curriculum que ofrece.

La colonia 16 de marzo de 1660 ubicada en Tehuacán, Puebla no es ajena a estas situaciones, los agentes que son: familia, amigos, vecinos y medios de información intervienen en la educación de muy diversas formas, sobre todo por que en la comunidad habitan personas que han emigrado de diferentes pueblos circunvecinos de los estados de Oaxaca, Puebla y Veracruz con costumbres, conocimientos y actitudes diferentes.

3.3.2 CONTEXTO INSTITUCIONAL

"La escuela en todas partes tiende a definirse así misma como un ámbito especial entre todos aquellos que forman el contexto en que se desarrolla el niño."⁴⁸ Generalmente se presenta como un transmisor de conocimientos y habilidades genéricas, de valores nacionales y universales.

En ella se dan diversos procesos que varían de una institución a otra. En la Escuela Primaria Justo Sierra, estos procesos se presentan de la siguiente manera:

A.- Organización de la vida cotidiana

- a) Tiempos.- El plan y programas de estudio vigente prevé un calendario anual de 200 días laborales, con jornadas de cuatro horas de clase al día, haciendo un total de 800 horas al año, de las cuales la cuarta parte esta destinada a matemáticas, es decir, 5 horas a la semana corresponden a esta asignatura. Aunque hay flexibilidad en el tiempo, también hay múltiples actividades a realizarse durante el año escolar que impiden cumplir totalmente con la prioridad que esta asignatura tiene.
- b) Espacios.- Recientemente se construyeron las 8 aulas en las que se está trabajando, 6 están muy cerca, por lo que el ruido a veces es mucho, sobre todo cuando los grupos salen a educación física. La dirección aún está en un cuarto improvisado, la cancha esta en malas condiciones, no hay agua suficiente, el terreno es aproximadamente de 250 metros cuadrados, no está pavimentado por lo que permite usar piedras, trazos en la tierra y otras actividades para la asignatura.

⁴⁸ ROCKWELL, Elsie. *De huellas, bardas y veredas: Una historia cotidiana en la escuela.* p.7

- c) Reglas para agrupar a los sujetos. - El grupo al que se refiere este trabajo fue fusionado en el tercer grado ya que originalmente eran dos grupos, se desconoce el criterio utilizado para ubicar a los niños en los grupos A y B.

Sus edades son entre los 9 y 12 años, el grupo es heterogéneo, los conocimientos acerca de los números varían de unos a otros, de la misma manera sucede con la participación, la expresión de sus dudas, pero esto no influye para marginar a algunos. La ubicación en el grupo es diversa pues se van rotando los equipos, lo que favorece para asegurar la participación de todos. A veces se buscan los mejores lugares para los niños que necesitan mayores apoyos.

En los demás grupos se observa que algunos siempre están formados en filas, otros en equipos, y que en las inscripciones no se rechaza a los niños reprobados o que vienen de otras instituciones, llegándose a formar grupos hasta de 50 alumnos.

B.- Presentación del conocimiento escolar.

- a) Las formas de abordar el conocimiento esta permeada por la historia personal de cada docente, en esta institución los profesores en su mayoría tienen más de 10 años de experiencia, son colaboradores y de manera informal platican sobre las dificultades con los contenidos. Asisten a los cursos estatales, aunque el curso nacional " La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria " sólo el 25% lo ha cubierto, por diferentes condiciones que no permiten a los docentes asistir a asesorías.
- b) Cada maestro da prioridad a determinados contenidos de las matemáticas, por ejemplo a las operaciones fundamentales y olvidan los números fraccionarios o la predicción y el azar.
- c) En ocasiones se planean las actividades en torno al libro del texto, otras basándose en materiales comerciales, también se hace cuidando los propósitos de los bloques y haciendo las correlaciones necesarias para no presentar los contenidos de manera fragmentada.
- d) Respecto a los recursos didácticos se cuenta con un paquete didáctico que la SEP ha enviado, que se utiliza muy poco, además de que es limitado.

La forma en que se desarrollan los procesos influye en la calidad de la educación que se ofrece, reconocer que existen las situaciones mencionadas permite tener elementos para mejorar la práctica docente.

CAPÍTULO IV

ESTRATEGIA METODOLOGICO-DIDACTICA

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES

Basándose en las conceptualizaciones teóricas señaladas en el capítulo anterior se han diseñado una serie de actividades que permitan la adquisición de las principales nociones que se requieren para aprender cómo opera el sistema de numeración decimal.

Estas actividades son secuenciales, puede omitirse alguna actividad de cada etapa pero no saltarse una etapa completa.

Se proponen seis etapas y cada una de ellas tiene entre 5 y 10 fichas que pueden ser juegos, cuentos u otra actividad, principalmente de agrupamientos, representación o expresión de conclusiones.

Al final de cada ficha existen actividades para realizar la evaluación permanentemente, como: expresar conclusiones, ganar el juego o representar la solución del problema.

La última etapa que incluye la enunciación de reglas descubiertas evalúan el contenido en general y como instrumento se sugieren escalas estimativas.

Al principio de cada actividad se señala la noción a desarrollar, el material que se requiere, si la actividad es grupal o por equipo, si hay correlación con otras asignaturas del programa, y enseguida cómo se desarrolla, por último se anexan notas para el maestro o soluciones a los problemas.

Con respecto al material, es importante señalar que es de fácil adquisición, que no es necesario que el maestro lo elabore, sino por el contrario, aprovechando otros contenidos del programa, lo construya junto con los alumnos y les enseñe otras cosas, ejemplo: cómo hacer un cubo.

En las correlaciones que se hacen habrá que tener cuidado que no desvíen el objetivo, sólo hay que considerarlas como marco de referencia para cuando se trate los contenidos de las demás asignaturas.

Se tuvo cuidado de resolver los problemas para no crear incertidumbres, sin embargo, se sugiere realice el problema y después confronte su resultado, si no dispone de tiempo, se explica la solución.

Con respecto al tiempo de cada ficha no se especifica pues el maestro y el grupo lo determinan según sus necesidades, pero la mayoría son actividades interesantes que requerirán de más de media hora. Se pueden repetir las actividades, ya que prevalece el juego. La propuesta en general es para aplicarse durante el ciclo escolar intercalándose con el resto de los contenidos del programa.

Por último, hay un anexo al que se remite para conocer: el cuento o los materiales que se citan en cada una de las actividades y que está numerado.

Uno de los materiales que prevalecen, son los bloques multibase, aclarando que son una adaptación a las condiciones del contexto.

4.2. FICHAS

Para facilitar el aprendizaje del sistema de numeración decimal se proponen las siguientes fichas donde se manejan constantemente agrupamientos y sus representaciones de manera gradual, con ellas se pretende que el alumno realice la abstracción reflexiva de las características del sistema de numeración decimal.

1. - Para adquirir la noción de agrupamiento.

- a) Las lanchas (anexo 1)
- b) La producción
- c) Pégale al gordo (anexo 2)
- d) El metro cuadrado (anexo 3)
- e) Formamos figuras (anexo 4 y 5)

2. - Para obtener la noción del funcionamiento de las bases (2,4,5,10).

- a) La recompensa (base 2, anexo 6)
- b) Los dados (base 4)
- c) ¿Cuántos lo forman? (todas las bases que se desee)

- d) Mil (base 10)
- e) Repartimos (base 10)
- f) ¿Y el 10000?
- g) El trueque (base 10, anexo 7)
- h) El gato (base 10, anexo 8)
- i) Par sin par (anexo 9)
- j) Serpientes y escaleras (anexo 10)

3.- Para identificar las diferentes formas de representación.

- a) Las gráficas (anexo 11)
- b) Los bloques y el ábaco
- c) De los bloques a los números
- d) Dominó numérico (anexo 12)
- e) Konquian-va (anexo 13)

4.- Para identificar que el valor relativo de las cifras, depende de la posición que ocupen (uso del 0).

- a) Los dados y los bloques
- b) Comparamos números
- c) Atínale (anexo 14)
- d) Lotería numérica (anexo 15)
- e) Córrele
- f) Estimación (anexo 16)
- g) Memoria (anexo 17)
- h) Clasificamos
- i) El castigo
- j) Boliche (anexo 18)

5.- Otros sistemas de numeración.

- a) El abecedario
- b) Los números japoneses

6.- Para provocar la enunciación de reglas.

- a) Un trato ventajoso
- b) La recta numérica (anexo 19 y 20)
- c) El barquito
- d) Las travesuras de Crapul (anexo 21)
- e) Los peces (anexo 22)
- f) Sumamos "llevando" (anexo 23)
- g) Restamos "pidiendo prestado"
- h) Los mensajes
- i) Los egipcios

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DE AGRUPAMIENTO

LAS LANCHAS

TIPO DE ACTIVIDAD: GRUPAL

CORRELACIÓN: SOCIALIZACIÓN

MATERIAL:

Anexo 1

DESARROLLO:

1.- Forme un círculo y camine hacia la derecha.

2.- Se les da una consigna que al final lleva un número, este indicará entre cuántas personas deberán agruparse.

CONSIGNA

Este es un buque pesquero que navega por el Pacífico y ha sido atacado por una ballena, está a punto de naufragar, entonces el Capitán dice: Señores pasajeros, tenemos problemas y para salvarnos es necesario abordar las lanchas salvavidas que tienen capacidad para cinco personas.

3. - Deberán reunirse de 5 en 5 personas

4. - Variar el número cada vez, la embarcación, lugar y percance.

5. - Después de jugar se les pide que escriban las reglas del juego y dibujen los diferentes grupo que formaron.

6.- Finalmente invite a que busquen el máximo número posible de palabras o frases que tengan el mismo significado, o un significado similar a la palabra grupo (ejemplo: conjunto, equipo, jauría, panal, hormiguero, etc.)

NOTA: Si no logran el punto 5 se sugiere el juego del reloj

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DE AGRUPAMIENTO

LA PRODUCCION

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN: MEDIDAS DE PESO

MATERIAL:

Semillas 1 Kg (maíz o frijol), bolsas de palomitas, grapas.

DESARROLLO

1. -Comente cuáles son los productos más importantes que se cultivan en México.
2. -Comente cómo lo venden y qué utilizan para medir la cantidad que se tiene del producto
3. -Defina que es un kilogramo y una tonelada.
4. -Simule una actividad en la que recolectaron maíz y van a empaçar.
5. -Convengan en que un maíz es igual a un kilogramo y una bolsa con 1000 maíces es una tonelada.
6. - Empaquen y observen qué equipo obtuvo una mayor producción.
7. - Se puede utilizar como recurso de comparación una gráfica.

NOTA: Deje en libertad la forma de contar las mil semillas para cada bolsita. Poco a poco decidan usar montones de 10 o 100 semillas.

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DE AGRUPAMIENTO

PÉGALE AL GORDO

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN: JUEGOS DE AZAR

MATERIAL: Una rueda con diversos valores, giratoria (anexo 2), corcholatas y rectángulos de papel que funcionaran como billetes.

DESARROLLO:

1. -Se señalan las reglas del juego:

- Todos son tiradores y tesoreros por turnos

- Las corcholatas valen un peso, y los billetes son de 10, 100, 1000 pesos

- Cada uno gira la rueda y donde señale la flecha es la cantidad que ganan.

- El tesorero entrega la cantidad señalada.

2. -Después de la primera ronda se comparan cantidades para ver quien ganó.

3. -Se continúa jugando, el maestro observa los procedimientos que ocupan y ve que tan económicos son, es decir, quién ocupa billetes de mayor valor para ahorrarse contar peso por peso.

NOTA:

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DE AGRUPAMIENTO

EL METRO CUADRADO

TIPO DE ACTIVIDAD: GRUPAL

CORRELACION: METRO CUADRADO

MATERIAL: Un metro cuadrado de papel para todo el grupo, una o dos hojas milimétricas por niño (depende del tamaño del grupo, se necesitan 100 dm²), un reloj. Anexo 3

DESARROLLO:

1. - Señale que es un metro cuadrado y cuáles son las hojas milimétricas.
2. - Cuente la historia del metro cuadrado (anexo 3).
3. - Invite a dar una respuesta al problema.
4. - Escuche las opiniones.
5. - Invite a comprobar las respuestas, que cada niño cuente milímetros cuadrados de un decímetro cuadrado.
6. - Observe qué tiempo ocupan y los procedimientos que utilizan.
7. - Pida las conclusiones a las preguntas planteadas en el problema.
- 8.- Invite a construir un metro cuadrado con los decímetros cuadrados de los niños (dé a cada uno los necesarios para que entre todo el grupo se tengan 100 decímetros cuadrados)
9. -Responda si aquel día terminó Pepito de contar él solo, milímetro por milímetro el millón de milímetros cuadrados)

SOLUCIÓN:

1 minuto = 60 mm²

60 minutos = 3600 mm²

8 horas = 28 800 mm²

trabajando diario 8 horas ocuparía de 34 a 35 días aproximadamente, para contar 1000,000 mm² contando uno por uno (34.72)

NOTA:

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DE AGRUPAMIENTO (EXPERIMENTACIÓN CON BLOQUES, PLACAS, BARRAS Y CUBOS UNIDADES)

FORMAMOS FIGURAS

TIPO DE ACTIVIDAD: POR EQUIPO

CORRELACIÓN: CREATIVIDAD

MATERIAL: Un jabón zote para elaborar las figuras: (Ver anexo 4 Y 5)

20 cubos de 1x1x1 cm o unidades.

2 barras de 1x1x2 cm

2 placas de 1x2x2 cm

2 bloques de 2x2x2 cm

2 barras de 1x1x3 cm

2 placas de 1x3x3 cm

1 bloque de 3x3x3 cm

2 barras de 1x1x4 cm

2 placas de 1x4x4 cm

1 bloque de 4x4x4 cm

2 barras de 1x1x5 cm

2 placas de 1x5x5 cm

DESARROLLO:

- 1.-Entregue a cada equipo su material.
- 2.-Invite a formar alguna figura.
- 3.- Dé un muestrario de figuras e invite a realizarlos (ver anexo 5).
- 4.- Observe como sustituyen los cubos por barras, placas o bloques.
- 5.- Interactué con los equipos.
- 6.- Comente quien hizo más figuras.

NOTAS: Sustituir por ejemplo tres cubos por una barra de tres cubos, habla de su capacidad de agrupamiento.

- ⊗ "Debe dejarse a los niños que experimenten personalmente con el material, asegurándose que comprenden perfectamente el significado de unidad, barra, placa y bloque"⁴⁹

⁴⁹ DIENES, Z.Paúl. *Cómo utilizar los bloques multibase*. p. 8-9



157905

157905

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 2

LA RECOMPENSA

TIPO DE ACTIVIDAD: POR EQUIPO

CORRELACIÓN: HISTORIA

MATERIAL: Piedras, anexo 6.

DESARROLLO:

- 1.- Recordatorio acerca de las conquistas que hicieron las culturas de Mesoamérica (historia p.p. 30-31), en tiempos de Cristóbal Colón, Hernán Cortés, o en la actualidad y comentar cómo se distribuyen la riqueza, el que gobierna y los que luchan.
- 2.- Comenten cuánto pesa un bulto de cemento y cuántos aguanta una persona adulta.
- 3.- Narre la historia de la recompensa (anexo 6).
- 4.- En el equipo jueguen a representar a el caudillo citado y salgan al patio, como él fue a la tesorería, y traigan piedras (no muy grandes ni muy chicas) en lugar de los kilogramos de oro.
- 5.- El acarreo de piedras, háganlo como lo indica la historia el doble cada vez (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512), hasta donde les sea posible.
- 6.- Continúa la serie numérica escribiendo en tu cuaderno hasta que dejes de ocupar cinco cifras.

NOTAS: No es necesario que junten todas las piedras que se indican, pero sí que observen como crece el número al manejarse las potencias.

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 4

LOS DADOS

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO DE 4 ALUMNOS

CORRELACION: GEOMETRIA, TRAZO DE CUBOS.

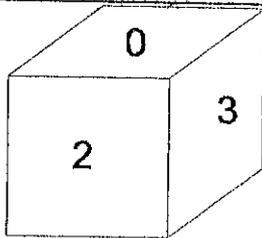
MATERIAL: Cada uno de los niños hará un bloque de 4x4x4 cm, una placa de 4x4x1 cm, una barra de 1x1x4 cm y un cubo pequeño de 1x1x1 cm si lo desea pueden ser de madera o de jabón.

Otro dado para lanzar con los siguientes números: 0, 1, 2, 1, 2, 3.

DESARROLLO:

- 1.- Todos los niños del equipo ponen su material en la mesa.
- 2.- Se les indica que este juego se realiza por rondas eliminatorias, es decir, primero juega una pareja de niños o niñas, el que gana juega con otro niño del equipo hasta que salga el vencedor.
- 3.- Utilizando el dado de base, se lanza, según indique éste, se toman los bloques.
- 4.- En el siguiente turno se sacan placas, después barras y después unidades. El niño que obtenga el mayor montón gana.

Se hace otra ronda pero se invierte el orden y se empieza por las unidades: la tirada decisiva (sino sale el 0 a todos los niños será entonces la última)



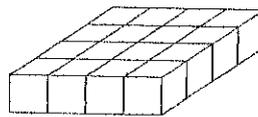
DADO BASE



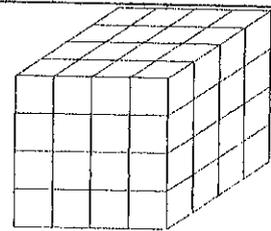
UNIDAD



BARRA



PLACA



BLOQUE

NOTAS: "Sin darse cuenta, el niño aprende, además del valor de posición, que el orden, en realidad, es arbitrario e intuye propiedades de la potenciación".⁵⁰
 -Realizar el ejercicio con otras bases (5, 10, 2)

⁵⁰ Ibidem. p. 6-7

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 5

¿CUÁNTOS LO FORMAN?⁵¹

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

(5 ELEMENTOS)

CORRELACIÓN: CENTÍMETRO CÚBICO

MATERIAL: Para cada niño un bloque de 5x5x5 cm, una placa de 5x5x1 cm, una barra de 1x1x5, un centímetro cúbico (unidad).

DESARROLLO:

1.-Deje que los niños jueguen con los cubos, formen figuras, que experimenten.

2.-Enseguida indicar una acción y preguntarles:

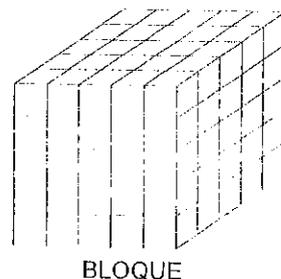
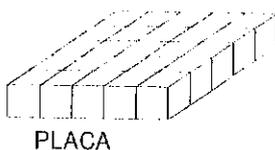
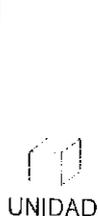
Toma algunas unidades y dí cuantas necesitas para construir una barra.

Toma algunas barras y dí cuantas barras necesitas para construir una placa.

Toma algunas placas y dí cuantas placas necesitas para construir un bloque.

3.-Escribe las respuestas en el cuaderno.

4.- Señala el total de unidades del bloque.



NOTAS: Repetir la actividad cuando se manejen otras bases y la actividad de los dados y formar figuras.

⁵¹ Ibidem. p. 13

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 10

MIL

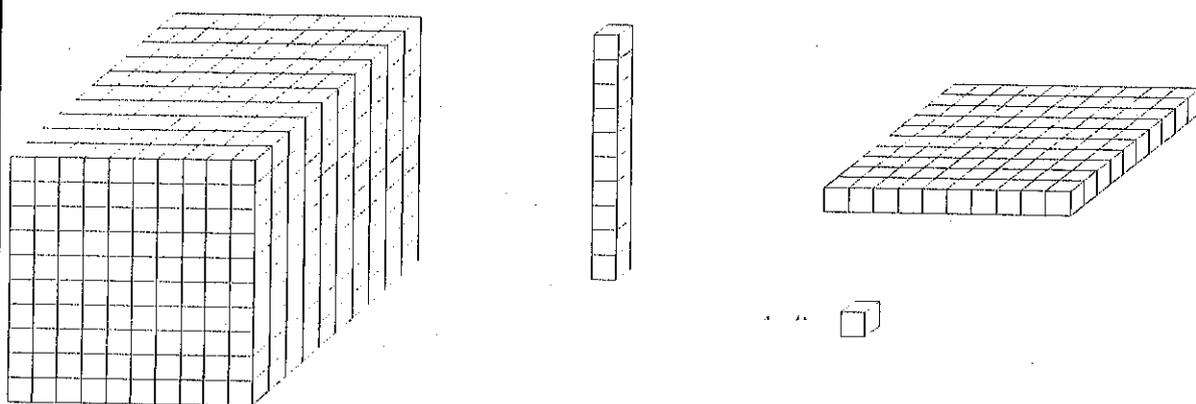
TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN: GEOMETRÍA

MATERIAL: 1 bloque de 10x10x10
20 barras de 10 dados
10 placas de 10x10
20 dados o unidades

DESARROLLO:

- 1.-Cada uno de los jugadores tira sucesivamente un dado con números en cada una de las caras
- 2.-Tomarán tantos cubos como indique el número que aparezca en el dado.
- 3.-Después de sucesivas rondas, intercambian la piezas de tal modo que toman una barra cuando tengan 10 cubos.
- 4.-Lo mismo hacen cuando tengan 10 barras por una placa y 10 placas por un bloque.
- 5.-Gana el que tenga primero mil unidades o cubos pequeños, es decir un bloque



NOTAS: Este juego se puede realizar en base 2, 4, 5 que ya se tiene el material.
Es importante antes realizar la ficha ¿Cuántos lo forman?

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 10

REPARTIMOS

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN: DIVISIÓN

MATERIAL: Un bloque de 10x10x10
12 placas de 1x 10x10
40 barras de 1x10
20 unidades

DESARROLLO:

1. - Se entrega a cada equipo su paquete y realiza la ficha ¿Cuántos lo forman?
2. - Se les invita a repartir el bloque entre 2 niños sin cortarlo ($1000/2$)
3. - Para lograrlo es necesario que desagrupen, una vez que lo realicen se les invita a repartir el contenido (1000) entre 3.
4. - Se continúa hasta lograr una repartición equitativa entre todos los integrantes.

NOTAS: Tome en cuenta que pueden sobrar unidades al repartir.

OBJETIVO: OBTENER LA NOCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA BASE 10

¿Y EL 10 000?

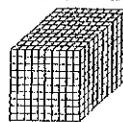
TIPO DE ACTIVIDAD: GRUPAL

CORRELACIÓN:

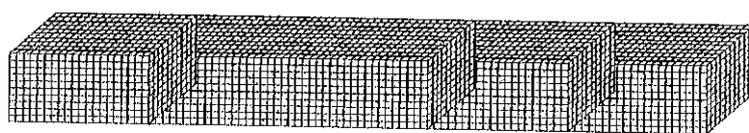
MATERIAL: Los bloques, placas, barras y unidades ya utilizados y papel milimétrico.

DESARROLLO:

1. Después de utilizar las fichas "mil" y "repartimos", se pregunta:
Y el diez mil ¿Cómo se puede representar con cubos?
2. Se escuchan las opiniones y sus argumentos. Se dirigen hacia opción la de unir 10 bloques de mil.
3. Se buscan diversas formas de acomodar los bloques para su fácil manejo.
4. Ya que siempre será incómodo manejarlos se les invita a proponer una solución.
5. Se escuchan opiniones y argumentos.
6. Se dirigen los comentarios hacia la opción de hacer en pequeño los bloques.



7. Se muestra un cubo de 1 cm^3 hecho con papel milimétrico.
8. Se les invita a hacerlo y comprobar que tiene 1 000 cubitos.
9. Se invita a unir 10 en forma de barra. Se concluye que hay 10 000 cubitos.



NOTAS:

OBJETIVO:OBTENER LA NOCION DE LA BASE 10

EL TRUEQUE

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO Y GRUPAL

CORRELACIÓN:GEOGRAFIA p.116-117.

MATERIAL:

2 dados por equipo, semillas de maíz, frijol u otros, 40 palitos de madera, 40 recortes de animalitos, una lámina con el precio de estos productos, un banco (corcholatas, billetes y cheques), un sobre grande. (anexo 7)

DESARROLLO:

1. - Revisar el tema de geografía para ampliar el marco de referencia y distinguir las actividades comerciales primarias, secundarias y terciarias.
2. - Platicar acerca del trueque (anexo 7)
3. - Motivar para escenificar las actividades del intercambio comercial, en momentos diferentes.

PRIMER DIA ACTIVIDADES PRIMARIAS O PRODUCCION NATURAL

- A.- Se forman por equipos y se les recuerda cuáles son las actividades primarias.
- B.- Cada niño por turno lanza dos dados y toma las semillas que los dados indiquen.
- C.- Cuando cada niño tenga 10 semillas, cambia por un palo, tablas o madera para hacer una silla.
- D.- Se continúa jugando con los dados y sacando semillas que se cambian por palitos hasta reunir 10.
- E.- Cuando se completan 10 palitos se cambian por un animal.
- F.- Gana el que tenga más de 10 animales.
- G.- Guardan todo lo obtenido o lo venden y guardan su dinero en el banco.

SEGUNDO DIA DEL TRUEQUE (ACTIVIDADES SECUNDARIAS)

MATERIAL:

2 dados, 40 recortes de chivos o vacas, 40 recortes de zapatos o chamarras, 40 recortes de televisores o grabadoras, 1 lámina de precios de estos productos.

DESARROLLO:

A.- Se recuerda que las actividades secundarias son donde se industrializan los productos naturales.

B.- Lanzan los dados y toman el número de animales que indiquen los dados.

C.- Cuando tengan 10 animales se cambian por un par de zapatos o chamarras.

D.- Se continúa el juego sacando animales que se cambian por chamarras o zapatos hasta tener 10 de estos.

E.- Cuando tenga las 10 chamarras o zapatos se cambiaran por un televisor o una grabadora.

F.- Gana quien tenga primero un televisor o una grabadora.

G.- Guardan lo obtenido o lo venden y guardan en el banco.

TERCER DIA DEL TRUEQUE (ACTIVIDADES TERCIARIAS).

MATERIAL:

2 Dados, 1 lámina con el costo de algunos servicios, material de los días anteriores de este tema.

DESARROLLO:

A.- Se recuerda cuáles son las actividades económicas terciarias y cuanto cuestan.

B.- Se le plantea la necesidad de reunir \$ 30,000 para una operación.

C.- Se les pide su opinión y enseguida se les plantea dos opciones.

1. - Producir
2. - Vender lo que tiene

D.- Si escogen la primera opción, se les sugiere que repitan el proceso de los dos primeros días y vendan al banco o entre ellos.

E.- Si escogen la segunda opción, que vendan al banco o entre ellos.

F.- Gana quien obtenga primero los \$ 30,000 y pague la operación.

NOTAS: Se trata de desagrupar, de saber cuánto dinero tienen o necesitan para comprar o vender un animal, un producto industrializado, o un servicio.

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DE POTENCIA.

EL GATO

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS DE 8 ALUMNOS CORRELACIÓN: INTERACCION GRUPAL

MATERIAL:

Material ocupado en las actividades: la producción, el metro cuadrado y 1000, cuaderno y lápiz. Anexo 8

DESARROLLO:

1. - Por parejas dentro del equipo participen en el juego del gato

$\begin{array}{ c c c } \hline X & O & X \\ \hline O & O & X \\ \hline O & X & O \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline O & X & O \\ \hline O & X & O \\ \hline O & X & O \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c } \hline O & O & X \\ \hline X & O & X \\ \hline X & X & O \\ \hline \end{array}$
---	---	---

2. - Las reglas son:

- Un niño escoge la X y el otro la O.

- Tiran por turnos buscando formar 3 "O" o 3 "X" en líneas horizontales, verticales o inclinadas.

- Gana el niño que los forma primero.

3. - Después de un tiempo considerable se les interrumpe y se les pregunta si quieren oír una historia sobre éste juego, y se les narra (anexo 8)

4. - Comenten cómo es que sale un número tan grande y si ellos sí podrían pagar la deuda del rey.

5. - Intenten reunir los quesos necesarios sustituyéndolos por maíces, cubitos, piedras u otros objetos.

6. - Realice en el patio el esquema del juego en grande y con todo el grupo reúna los objetos que indican los números.

100000000	10000000	1000000	100 000 000
100000	10000	1000	10 000 000
100	10	1	1 000 000
100	10	1	100 000
100	10	1	10 000
100	10	1	1 000
100	10	1	100
100	10	1	10
100	10	1	1
100	10	1	111 111 111

NOTAS: Llegue hasta donde el grupo lo permita, lo importante es que observen como crecen los números al multiplicarse.

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BASES.

PAR SIN PAR

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS DE 6 ALUMNOS. CORRELACIÓN: MULTIPLICACION

MATERIAL:

12 parejas de tarjetas: en la primera un número con su exponente, en la segunda su desglosamiento y resultado. Anexo 9

DESARROLLO:

1. - Recordar como crecen los números al multiplicarse por sí mismos, como en el caso de "La recompensa" y "El gato".
2. - Preguntar cómo se puede representar la multiplicación de un número por sí mismo
3. - Dejar en libertad la respuesta y pedir que cada vez sea más económica la representación.
4. - Aceptar la representación que más se acerque al uso del exponente 6^2 para decir $6 \times 6 = 36$
5. - Convenir en utilizar 6^2 para representar $6 \times 6 = 36$ y realizar otros ejercicios.
6. - Invitar a jugar.
7. - A cada equipo se les dan 12 parejas de tarjetas, de modo que cada niño tenga 4 tarjetas (equipo de 6 = 24 tarjetas)
8. - Cada niño uno después de desordenar las tarjetas, toma 4 tarjetas.
9. - Por turno lanza 1 tarjeta y dice la cantidad, el niño que tenga su pareja se queda con el par de tarjetas.
10. - El niño que gana lanza otra tarjeta y el que tenga su pareja se queda con el par de tarjetas.
11. - Gana el niño que reúna más pares de tarjetas.

NOTAS:

OBJETIVO: OBTENER LA NOCION DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BASES.

SERPIENTES Y ESCALERAS

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN: MULTIPLICACION

MATERIAL:

Un tablero, un dado. Anexo 10

DESARROLLO:

1. - Se entrega un tablero a cada equipo.
2. - Por turno lanzan dados y colocan una piedra según el número que indique el dado.
3. - Si el cuadro a donde llega indica que pase otro, resolverá la operación e irá al cuadro que se indica. Esto dependiendo, si es escalera sube y si es serpiente baja.
4. - Gana el niño que llegue primero a la meta.

NOTAS:

OBJETIVO: IDENTIFICAR UNA FORMA DE REPRESENTAR LA BASE 2, 3, 5 y 10

LAS GRAFICAS

TIPO DE ACTIVIDAD: INDIVIDUAL

CORRELACIÓN:
INFORMACION

ANALISIS

DE

MATERIAL:

Cuaderno, reglas, colores, hojas milimétricas. Anexo 11

DESARROLLO:

1. - Comente sus experiencias en las actividades anteriores (funcionamiento de las diferentes bases)
2. - Invite a representar cómo crecieron los números en cualquiera de las bases utilizadas, utilizando diferentes recursos, menos números.
3. - El maestro observa y acepta los diferentes intentos.
4. - Se propone usar gráficas: si el sistema es de base 2 quiere decir que cada cifra será la mitad de la cifra de la izquierda. Se invita a usar un color para los tres primeros órdenes y otro para los siguientes tres.
5. - Los niños realizarán en el cuaderno la gráfica.
6. - Se utiliza el mismo procedimiento en el caso de base 3, 5, y 10 que son los que aquí se utilizan. Sólo que cada cifra a la izquierda será la tercera, quinta o décima parte.
7. - Para el caso de base 10 utilizar hojas milimétricas (previamente observe o recuerde cómo están agrupados los milímetros cuadrados).

Ejemplo: En el número 111 cada uno tiene un valor diferente, disminuye su valor 10 veces de izquierda a derecha. Ver anexo 11

100	10	1	
10	20	30	órdenes

NOTAS:

OBJETIVO: IDENTIFICAR LAS DIFERENTES FORMAS DE REPRESENTACION

LOS BLOQUES Y EL ABACO.⁵²

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

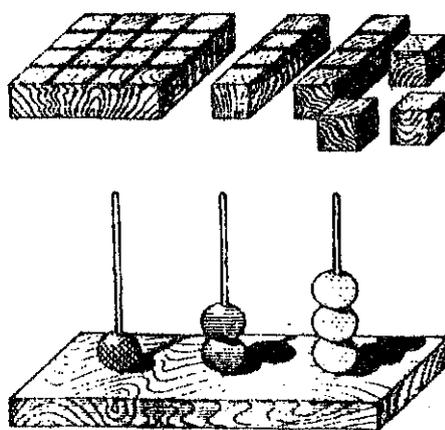
CORRELACIÓN:

MATERIAL:

Bloques, placas, barras y unidades de la base que se desee, ábaco.

DESARROLLO:

1. - Se entrega a los alumnos un número determinado de cubos unidad y se les pide que lo representen en el ábaco.
2. - En la varilla de la derecha del ábaco habrá tantas bolas como cubos tengan.
3. - Después se les da barras para que las representen en la segunda varilla del ábaco.
4. - Enseguida se les entrega placas; cada placa se representa con una bola de la tercera varilla.
5. - Por último se les entrega los bloques, para representarlos en la cuarta varilla.
6. - Una vez que hayan hecho este ejercicio por separado, se les entrega un montón de cubos, barras y placas para representarlos en el ábaco.
7. - Se les pide que conviertan unas unidades en otras, así, si se trabaja en base 6, una placa equivale a 6 barras y, por tanto, una bola de la tercera varilla equivale a 6 bolas en la segunda varilla, y cada barra equivale a 6 cubos, por ello, cada bola de la segunda varilla equivale a 6 bolas de la primera.



NOTAS: Para la base 10 utilizar las 5 columnas

- Se pueden sustituir las bolas por manguera de colores

⁵² CASCALLANA, Ma. Teresa. *Iniciación a la matemática materiales y recursos didácticos*. p. 82-83.

OBJETIVO: IDENTIFICAR DIFERENTES FORMAS DE REPRESENTACION

DE LOS BLOQUES A LOS NUMEROS.⁵³

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN:

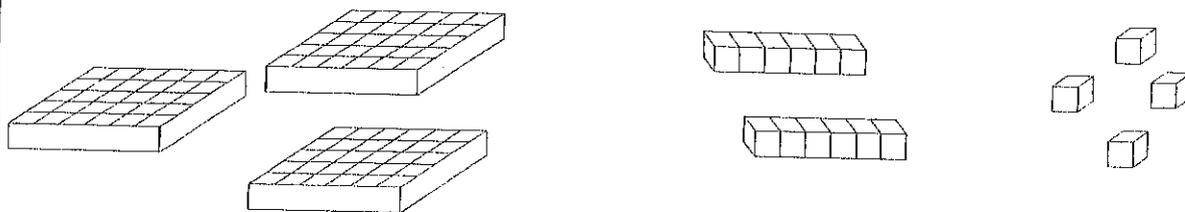
MATERIAL:

Tarjetas, bloques, placas, barras, unidades (bloques multibase) en diferentes bases

DESARROLLO:

Una vez que se haya realizado un número suficiente de actividades manipulativas con los bloques multibásicos y que los niños hayan comprendido el valor de cada pieza y las relaciones de equivalencia entre ellas, se puede dar un paso más en el nivel de abstracción matemática, realizando la representación numérica de las actividades manipulativas.

1. - Se les entrega un montón de piezas de bloques multibásicos; la primera parte de la actividad consistirá en pasar el número de piezas de los bloques a una tarjeta. En la columna de la derecha de la tarjeta, pondremos el dibujo genérico de un cubo, en la segunda columna, una barra y en la tercera, una placa, de tal manera que pueda utilizarse para cualquier base. Así, si se trabaja en la base 6 y el niño tiene cuatro cubos, dos barras y tres placas, se anota el número 324 en base 6; no es preciso que se les hable de bases, si no de grupos de 6.



		
3	2	4

2. - Cuando dominen el ejercicio, utilizar la cuarta columna, colocando un bloque.
3. - Repetir este ejercicio con distintas bases y representar una gran cantidad de números hasta que los niños hayan comprendido perfectamente que:
 - A.- Según sea la pieza habrá que colocar el número en una u otra columna.
 - B.- La mayor cantidad final de cuadritos está determinada por el número de la izquierda.

NOTAS:

⁵³ Ibidem. p. 85

OBJETIVO: IDENTIFICAR DIFERENTES FORMAS DE REPRESENTACION.

DOMINO NUMERICO

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS DE 4 ALUMNOS

CORRELACIÓN:

MATERIAL:
28 fichas tipo dominó, anexo 12

DESARROLLO:

1. - Se entrega a cada equipo su paquete de fichas.
2. - Se señalan las reglas.
 - a) Para repartir las fichas se revuelven y se distribuyen sin ver el contenido.
 - b) Pueden jugar un máximo de cuatro personas
 - c) A cada niña o niño le tocan siete fichas.
 - d) El orden para tirar es de izquierda a derecha.
 - e) Saca primero quien tenga una ficha con el mismo valor en sus extremos o en su defecto la de mayor valor.
 - f) Si sobran fichas se depositan en el banco.
 - g) Si no se encuentra la ficha que sigue, se toma del banco una, si no sirve, se quedan con ella hasta encontrar la que necesita.
 - h) Para tirar hay que buscar la ficha que complete uno de los extremos con el mismo valor pero diferente representación.
3. - Gana quien termine primero sus fichas o quien tenga menos puntos.

NOTAS:

OBJETIVO: IDENTIFICAR LAS DIFERENTES FORMAS DE REPRESENTACION

KONQUIAN-VA

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS DE 6 ALUMNOS

CORRELACIÓN:

MATERIAL:
60 Tarjetas, anexo 13

DESARROLLO:

- 1.- Se explica que se trata de buscar con quien va cada tarjeta para formar un trío del mismo valor pero con diferente representación (ver anexo 13).
- 2.- Se entrega el paquete y se pide que revuelvan las tarjetas.
- 3.- Un niño o niña entrega ocho tarjetas a cada jugador sin escogerlas.
- 4.- Cada niño ve sus ocho tarjetas, busca un trío, si no tiene, puede cambiar con sus compañeros una tarjeta que crea que le es menos útil para formar el trío (solo una).
- 5.- Enseguida buscan en el banco una tarjeta para formar tríos, empieza el que esté a la derecha del que repartió.
- 6.- Observe si le es útil la tarjeta que saca para formar un trío en ese momento, si lo logra lo muestra y se queda con ellas.
- 7.- Si no le es útil, la muestra para ver a quien le es útil, prefiriendo al de su derecha.
- 8.- Si otro niño forma el trío, lo muestra al equipo y se queda con ellas.
- 9.- Si no le es útil a nadie se pone en otro montón llamado basura
- 10.- Se continúa sacando tarjetas del banco hacia la derecha.
- 11.- El juego termina cuando alguien haya mostrado tres tríos a sus compañeros.

NOTA: Los niños pueden elaborar las tarjetas si se colocan en el pizarrón los dibujos, cada niño del equipo elabora las tarjetas de una columna ayudándole sólo en las más complicada.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPEN

LOS DADOS Y LOS BLOQUES.⁵⁴

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACIÓN:

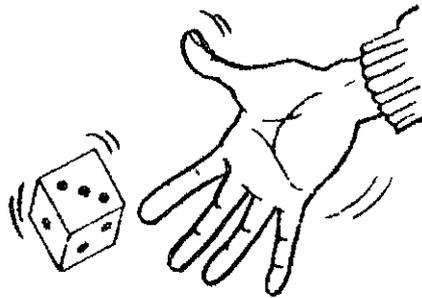
MATERIAL:

Hojas o cuaderno, una dado base y bloques, placas, barras, unidades según la base.

DESARROLLO:

- Se ponen las piezas de los bloques multibásicos en el centro de la mesa, y se les da un dado igual a la base de los bloques que se utilicen.
- Se hará un máximo de 4 tiradas cada vez. En la primera tirada salen las unidades o cubos; en la segunda, las barras; en la tercera, las placas, y en la última los bloques; puede también invertirse el orden. Tomarán tantas piezas como indique el dado. Al final del juego el que más cubitos tenga, después de convertir todo en unidades será el que gane.

JUGADO -RES	TIRADAS		
	3a.	2a.	1a.
	1	3	3
	3	0	1



JUGADO -RES	TIRADAS		
	3a.	2a.	1a.
		  	  
	16	12	3

Tiene 31 cuadritos

JUGADO -RES	TIRADAS		
	3a.	2a.	1a.
	  		
	48	0	1

Tiene 49 cuadritos

⁵⁴ Ibidem. p. 84

3. -Este juego puede iniciarse primero con dos tiradas (cubos y barras), y cuando estén familiarizados con el juego y comprendan que el que saque un número mayor en la tirada de las barras será el ganador, aunque saque un cero el de los cubos, entonces se habrá dado un paso importante en el conocimiento del valor posicional de las cifras, pues vale más un dos que si corresponde a las barras que un cinco en la tirada de cubos.

4. - Enseguida podrá pasarse paulatinamente a tres y cuatro tiradas.

NOTAS: En el dado base n parecen números inferiores a la base empleada, en el caso de la base 10 se usan dos dados.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS, DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPE Y DEL AGRUPAMIENTO.

COMPARAMOS NUMEROS.⁵⁵

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:

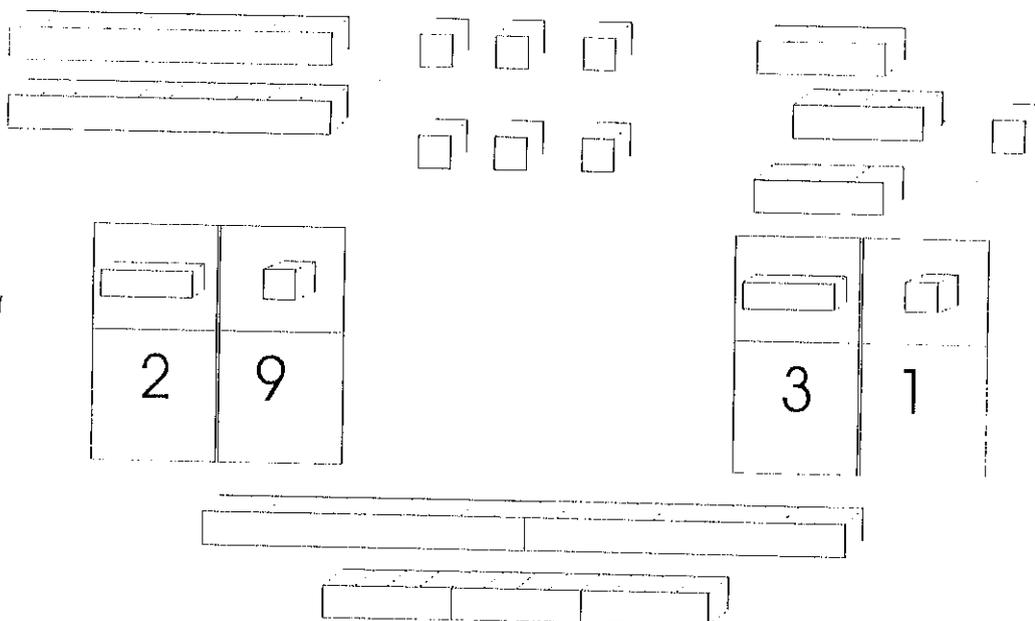
MATERIAL:

Bloques multibásicos (bloque, placa, barra, unidad) de diferente base, tarjetas

DESARROLLO:

El objetivo de esta actividad está orientado a que los niños lleguen a profundizar en el conocimiento del valor posicional de las cifras en función de la base o agrupamientos utilizados. No se pretende hacer teoría matemática, sino que lleguen al conocimiento intuitivo de los sistemas de numeración.

- 1.- Se trabaja simultáneamente con dos paquetes diferentes, que corresponden a disitinta base.
- 2.- Se saca un número de cubos y barras, comenzando con dos cifras solamente, y se representa en las tarjetas, una para cada base.
- 3.- En las tarjetas aparecerán dos números con dos cifras cada uno. Se le pedirá al niño que diga cuál es mayor o para ser más explícitos, donde habrá más unidades o cuadraditos, si se hacen los cambios de un orden de unidades a otro.
- 4.- Sea cual sea la respuesta dada por el alumno, se le pedirá compruebe y explique verbalmente a su compañero.
- 5.- Si bien hasta ahora sabían que los números eran más grandes según fuesen mayor la cifra de la izquierda ahora tendrán que considerar una nueva variable que es la base, pues resulta que habrá más cuadraditos o unidades en el número 26 en base 10 que en el 31 en base 4 a pesar de ser mayor el 3 que el 2 en términos absolutos . Para comprender esto tendrán que comparar las barras de cada base.



⁵⁵ Ibidem. p.86,87

6. - No se les puede pedir a los niños que resuelvan este problema mentalmente pero si de forma manipulativa y saber que en base 10 las barras son más largas que en base 4 y que son más largas dos barras de 10 que 3 de 4; así en adelante, tendrán que considerar el número de barras y la longitud o número de cuadritos de cada barra.

7. - Cuando halla comprendido esto correctamente se podrá introducir un tercer orden y cuarto orden, o sea, las placas y los bloques.

8. - Es preciso que realicen una gran cantidad de comparaciones de pares o tríos de números de la misma y distinta base, para que comprendan bien el valor posicional de las cifras.

NOTA:

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPEN.

ATÍNALE

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:USO DEL COMPAS

MATERIAL:

Una hoja con cinco círculos inscritos, anexo 14, granos de maíz o piedras, 20 tarjetas.

DESARROLLO

1. - Cada niño con su compás traza los círculos.
2. - A cada círculo se le asigna un valor.
- 3.- Cada niño o niña lanza seis granos de maíz para que caigan dentro los círculos.
- 4.- Cada uno suma los valores según el círculo en que cayeron los maíces
5. - Anotan en la tarjeta el número de granos de maíz que caen cuidando que se empiece por anotar los del círculo pequeño a la derecha; Los granos de maíz del círculo que sigue en tamaño, anotarlos a la izquierda del primero y así sucesivamente (ver anexo).
6. - En caso de que en un círculo no caigan granos de maíz, colocar entonces el cero.
7. - Comparar sus cantidades y quien tenga la cantidad mayor se queda con las tarjetas.
8. - Gana quien reúna más tarjetas.

NOTA: 1. -Se puede aumentar el número de granos de maíz, siempre y cuando en un círculo no caigan más de nueve.
2. - Es necesario guardar el material para ocuparlo en la próxima actividad.
3.- Para hacer las tarjetas se recomienda dividir hojas de su cuaderno en dieciseisavos.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS, DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPEN.

LOTERIA NUMERICA

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:FRACCIONES

MATERIAL:

Una tabla por niño (anexo 15), granos de maíz o piedras, anexo 14 del juego atínale, tarjetas.

DESARROLLO:

- 1.- Se repiten los seis primeros puntos del juego atínale.
- 2.- También se anota la cantidad en cada cuadro de la tabla.
- 3.- - Sólo se hacen nueve tiros por niño para tener nueve cantidades y llenar la tabla.
4. - Cuando cada niño tenga completa su tabla juntan sus tarjetas con las de su pareja.
5. - Se empieza el juego como en la lotería común, sólo que aquí se leerán las cantidades y pondrán el maíz en la cantidad leída.
6. - Gana el niño que llene primero una línea horizontal, vertical o diagonal y diga "lotería"

NOTA: Recomendar que se cercioren que la cantidad esté bien leída y se marque la que corresponde.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPE EN LA CANTIDAD

¡CÓRRELE!

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO DE 5 ALUMNOS

CORRELACION:

MATERIAL:

20 tarjetas del tamaño de media hoja blanca. Cada una con un número diferente del 0 al 9.

DESARROLLO:

1. - Entregar su paquete a cada equipo
2. - Colocar a dos equipos frente a frente.
3. - Indique que el maestro va a mencionar una cantidad y que la van a formar con las tarjetas (al principio de dos cifras, luego tres cifras hasta llegar a cinco cifras).
4. - Los integrantes del equipo tratarán de formar la cantidad, cuidando de colocar correctamente los números.
5. - Pasarán al frente del salón, colocándose cada uno de los niños el número a la altura del pecho para que la cantidad formada quede a la vista de todos.
6. - El profesor observa cómo construyen los números y solicita la validación del grupo o que éste lo corrija si está mal.
7. - Gana el equipo que forme primero la cantidad.

NOTAS: En ocasiones dicte el antecesor y sucesor de un número para que observen como se conservan unas cifras y sólo varía un número, dependiendo del caso, ya que a veces se modifican dos o tres.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE ESTAS OCUPEN

ESTIMACION

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACION:

MATERIAL:

Anexo 16, gises

DESARROLLO:

1. - Se traza en el suelo la figura del anexo con un gis.
2. - Se explica que se trata de saltar como en el juego del avión.
3. - Cada salto vale los puntos que están indicados en cada cuadro.
4. - Se trata de acumular el máximo de puntos con cinco saltos.
5. - Cada elemento del equipo salta por turnos. Suma sus puntos y los anota.
6. - Gana quien acumule más puntos en cada ronda.

NOTA:

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE ESTAS OCUPEN. USO DEL CERO

MEMORIA

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACION:

MATERIAL:

Cincuenta tarjetas de 6 X 6cms. (de preferencia) anexo 17.

DESARROLLO:

1. - Los niños cortan una cartulina en cuadros de 6 X 6 cm
2. - Numeran cada uno de los cuadros de acuerdo al anexo
3. - Un elemento del equipo distribuye las tarjetas como se ve en el anexo con los números hacia arriba.
4. - Otro elemento voltea las tarjetas.
5. - Por turnos, un niño pide a otro que forme una cantidad por ejemplo 326.
6. - Igual que en el memorama, deberá recordar donde está el 300, el 20 y el 6 y tomarlos
7. - Si saca equivocadamente un número pierde, si acierta se queda con las tarjetas.
8. - Se continúa dictando y sacando.
9. - Gana el que tenga más tarjetas

NOTA: El niño observa cómo se usa el cero para cantidades como 206. Iniciar con números de tres cifras y continuar 4 y llegar a las cantidades de 5 cifras.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE ESTAS OCUPEN

CLASIFICAMOS

TIPO DE ACTIVIDAD: INDIVIDUAL

CORRELACION:

MATERIAL:

Una hoja con cinco círculos inscritos anexo 14, diez tarjetas.

DESARROLLO:

1. - Se repiten los seis primeros puntos del juego atñale
2. - Se les solicita que observen las tarjetas y digan en qué se parecen.
3. - Clasifiquen las diez tarjetas con la indicación "poner junto lo que se parece"
4. - Ya clasificadas, pegarlas en su cuaderno.
5. - Anotar al final en qué se parecen o decirlo al maestro cuando les revise.

NOTA: Los niños observan que se repite por ejemplo: el número de las centenas 328, 2328, y 6356.

OBJETIVO: IDENTIFIQUE QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICIÓN QUE OCUPE

EL CASTIGO

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS DE 4 NIÑOS

CORRELACION:

MATERIAL:
60 tarjetas, anexo 13.

DESARROLLO:

1. - Se elaboran en el pizarrón 4 columnas equivalentes entre sí pero con diferente representación para un mismo número (se propone el anexo pero puede variar)
2. - Cada miembro del equipo se encarga de hacer una columna en tarjetas.
3. - Se revuelven y un alumno que será el juez reparte.
4. - Se le reparte a cada alumno 4 tarjetas o cartas empezando por la derecha.
5. - El que reparte saca una tarjeta para ver con qué tipo de tarjeta se comienza en juego (de las sobrantes o banco).
6. - Para iniciar las tiradas se empieza con el niño que esté a la derecha del que reparte las cartas y le toca sacar una carta parecida, es decir, del mismo tipo de representación a la que sacó el que repartió. Para ello, busca primero entre sus 4 cartas y sino tiene carta parecida tomará del banco hasta encontrarla y entregarla al juez.
7. - Los demás niños sacan tarjetas del mismo tipo para entregarla al juez y el que saque la carta de mayor valor gana y decide de qué tipo de tarjeta van a sacar en la siguiente ronda.
8. - El juez castiga al que acabe al último sus tarjetas ya que conforme van terminando sus tarjetas van saliendo del juego.

NOTA: Los castigos pueden ser leer, cantar, correr, bailar, etc.

OBJETIVO: IDENTIFICAR QUE EL VALOR RELATIVO DE LAS CIFRAS DEPENDE DE LA POSICION QUE OCUPEN

BOLICHE

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:

MATERIAL:

Un contador por niño, nueve botes de cloro o un juego de boliche

DESARROLLO:

Esta actividad es relajante y no es específica para un día o clase si no que es continua para manejar la numeración hasta donde los niños lo deseen durante el año.

1. - Se integra la bina y un niño lleva la cuenta del otro registrándola en el contador que le pertenezca, jugando por turnos.
2. - Se trata de que a una distancia que ellos fijen imponiéndose retos traten de tirar los más botes posibles.
3. - Siempre que derribe botes se va girando la columna de las unidades, cuando se llegue al cero, se correrá una decena y así sucesivamente, cuando se recorran todas las decenas y se llegue al cero se pasara a las centenas.
4. - Los niños imponen el ritmo y solicitan la actividad cuando deseen no sin antes trazarse metas.
5. - Cuando ya no encuentre interesante que cada bote valga uno, se cambia al valor de diez, cien o mil gradualmente.
6. - Al final representan su avance en una recta numérica asignando un cuadrado a cada bote que se tira y colocando sólo el número al que han llegado.

NOTA:

OBJETIVO: IDENTIFICAR OTROS SISTEMAS DE NUMERACION

EL ABECEDARIO

TIPO DE ACTIVIDAD: INDIVIDUAL,
GRUPAL Y EQUIPOS.

CORRELACION: MULTIPLICACION Y
GEOGRAFIA

MATERIAL:

Atlas de México p. 29-35.

DESARROLLO:

1. - Se le asigna a cada letra del abecedario un valor.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q
10	20	30	40	50	60	70	80	90
R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
100	200	300	400	500	600	700	800	900

2. - Se les pide que adivinen el siguiente número: RKB= 122 y se hacen otros ejercicios.

3. - Indicarles que busquen la página 29 del atlas donde se señala el número de habitantes por km^2 que hay en cada estado, invitándolos a transformar las cantidades a la clave del abecedario.

4.- Al encontrar el número 5 494 que pertenece al número de habitantes por km^2 del D.F. surge el problema de no tener un símbolo para el 5000 y se les invita a que inventen cómo resolverlo.

5.- Después de que surjan ideas se les sugiere poner una línea horizontal (-) u otro símbolo que determinen, en la parte superior o inferior, que indicará que se va a multiplicar por mil el valor de la letra. Ejemplo:

$$5 \overline{4}94 = \overline{E} \text{ UQD}$$

6. - Para practicar se vuelve a construir el abecedario con el símbolo convenido señalando ahora el valor que adquiere.

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>G</u>	<u>H</u>	<u>I</u>	
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	
<u>J</u>	<u>K</u>	<u>L</u>	<u>M</u>	<u>N</u>	<u>Ñ</u>	<u>O</u>	<u>P</u>	<u>Q</u>	
10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	
<u>R</u>	<u>S</u>	<u>T</u>	<u>U</u>	<u>V</u>	<u>W</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>	
100	200	300	400	500	600	700	800	900	mil

SEGUNDO DIA

1. -Para usar los números de la tabla anterior se forman 2 equipos en el grupo y se envían adivinanzas de un equipo a otro, utilizando la información de la página 35 del atlas sobre las diferentes lenguas indígenas. Ejemplo:

Es una lengua que se habla por \overline{XJCVK} habitantes en Yucatán.
(MAYA)

2. -No debe obligarse a que se los aprendan de memoria, deben apoyarse en las tablas de valores, lo importante es que observen que este sistema utiliza la adición y la multiplicación, donde la posición no hace que varíe el valor de las cifras.

NOTA: Apoyarse en el libro "Los números y su representación" de la biblioteca del Rincón, para trabajar el sistema egipcio y romano.

OBJETIVO: IDENTIFICAR OTROS SISTEMAS DE NUMERACION

LA NUMERACION JAPONESA

TIPO DE ACTIVIDAD: GRUPAL

CORRELACION:

MATERIAL: Lámina con la numeración japonesa.

DESARROLLO:

1. -Se les presentan los símbolos de la numeración japonesa.⁵⁶

一	二	三	四	五	六
1	2	3	4	5	6
七	八	九	十	百	千
7	8	9	10	100	1000

2. -Se les pregunta qué número representa cada una de los siguientes figuras:



(14)



(40)



(16)



(40)

3. -Se aceptan sus opiniones y se apuntan.

4. -Después se les indica el valor que les corresponde para que los observen.

5. -Se les pide que indiquen cómo creen que se escriben estos números. Y que mencionen sus conclusiones.

⁵⁶ FUENLABRADA, Irma, et. al. op. cit. p. 124

6. -Se les recalca que:

-Se escribe de abajo hacia arriba.

-Se suman los valores cuando el número de abajo es menor

-Se multiplica cuando el número de abajo es mayor.

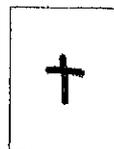


106



630

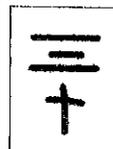
7. -Se les pide que completen una serie.



10



20



30



2000



8. -Se les cuestiona si el lugar en que se escriben los números es importante.

NOTA: No es necesario que se aprendan de memoria los símbolos, sólo se espera que rescaten las reglas de este sistema.

-Se sugiere apoyarse en el libro "Los números y su representación" en el tema los números mayas.

OBJETIVO: MANEJE LAS POTENCIAS

UN TRATO VENTAJOSO

TIPO DE ACTIVIDAD: INDIVIDUAL

CORRELACION:

MATERIAL:

DESARROLLO:

1. - Escriba el problema:

Un millonario regresó muy contento de un viaje durante el cual había tenido un encuentro feliz que le prometía grandes ganancias "A veces ocurren estas felices casualidades -contaba a los suyos- pues he hecho un trato sumamente ventajoso con un viejo conocido.

Durante quince días él me dará ochocientos pesos diarios y yo le daré dinero de la siguiente manera: el primer día \$1.00 el segundo \$2.00 al tercer día duplicaré la cantidad anterior y así dándole siempre el doble hasta llegar a los 15 días".

¿Crees que ganó este comerciante?

2. Solicite que lo resuelvan y pregunte mientras lo hacen a cada uno, si ganó o perdió.

3. - Solicite su solución escrita.

NOTA: Una posible presentación de la solución es:

El 1er. Día	\$	1	9o.	256
2o.		2	10o.	512
3o.		4	11o.	1 024
4o.		8	12o.	2 048
5o.		16	13o.	4 096
6o.		32	14o.	8 192
7o.		64	15o.	16 384
8o.		128		

Perdió: \$ 4 384 porque $800 \times 15 = 12 000$ y $16 384 - 12 000 = 4 384$

OBJETIVO: ENUNCIE REGLAS	
LA RECTA NUMERICA⁵⁷	
TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS	CORRELACION: MULTIPLICACION
MATERIAL: Anexo 19 2 dados con los siguientes números en sus caras. 1er. Dado $1^0, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, 2^3$ 2do. Dado $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, 10^4$	
DESARROLLO: 1. - Se le entrega un recorrido (anexo 19) y el 1er. dado. 2. - Por turnos escogen un color para señalar sus avances de acuerdo a lo que marquen los dados (se tiene que realizar las operaciones $2^2= 4$) 3. - Se van contando los cuadros que se ganan y sólo señalan el cuadro del número al que se llega. 4.-Gana quien llegue primero a la meta. 5. - Cada integrante tiene que decir por qué ganó o por qué perdió.	
NOTA: Una vez que se entiende el juego se usa el segundo dado y el anexo 20, ahora cada cuadrito es igual a diez. (escala 1:10)	

⁵⁷ PRUNEDA Portilla, Oscar. *Matemáticas en Primaria*. p. 127. (Se entenderá como recta numérica a la representación gráfica de una línea recta, en la cual sobresalen puntos; cada punto se puede asociar con un número y a cada número le corresponde un punto)

OBJETIVO: ARGUMENTE EL USO DEL VALOR POSICIONAL

EL BARQUITO

TIPO DE ACTIVIDAD: INDIVIDUAL

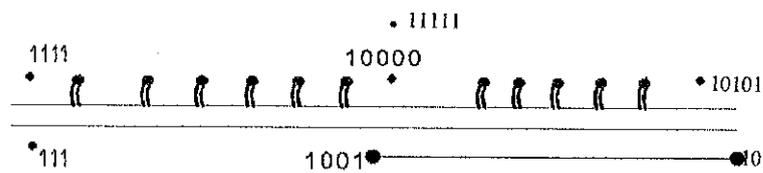
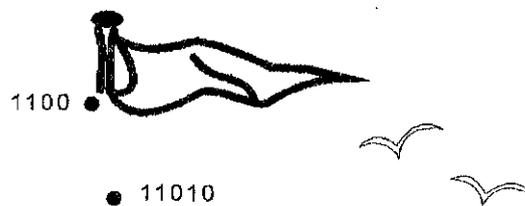
CORRELACION: EDUC. ARTISTICA

MATERIAL:

Una copia de la siguiente ilustración para cada niño.

DESARROLLO:

1. - Ordena de mayor a menor los números que están junto a los puntos y según esta secuencia traza líneas para encontrar el dibujo escondido.⁵⁸



2. - Comenten en el grupo la secuencia seguida y argumente.

NOTA:

⁵⁸ FUENLABRADA, Irma. Op. Cit. p.137

OBJETIVO: ENUMERE REGLAS

LAS TREVESURAS DE CRAPUL

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPO

CORRELACION: ESPAÑOL

MATERIAL:

Copias del anexo 21 para cada alumno.

DESARROLLO:

1. - Se les narra el problema del Sr. Mustaqi.
2. - Se les pide que lo ayuden, resolviendo en equipo el problema.
3. - Presentación de sus soluciones al grupo.
4. - Se toma el consenso en el grupo del orden que se sigue para bañarse.
5. - Se realizan ejercicios similares.
6. - Se les pide que indiquen al marciano cómo se escriben o cómo se usan los números del sistema de numeración decimal.
7. - Se socializan las indicaciones y se anotan en el pizarrón para tomar el consenso.

NOTA:

OBJETIVO: RECONOZCA LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

LOS PECES

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS

CORRELACION:

MATERIAL:

Papel recortado en forma de pez, hilo grueso, clips doblados en forma de anzuelo, palos, para cada equipo.

DESARROLLO:

1. - Se hace un recordatorio de las reglas que se deben seguir para escribir números de 5 cifras y de las características del sistema de numeración decimal.
2. - Con anticipación el profesor ha preparado los peces de papel con ayuda de los niños y en unos se escriben las características del sistema de numeración decimal y reglas para escribir números de cinco cifras y en otros afirmaciones contrarias (anexo 22).
3. - Cada equipo revuelve sus peces y los tira en el suelo.
4. - Se simula que se va a pescar y conforme se va haciendo con los anzuelos, se colocan los peces en dos canastos previamente dibujados en papel.
5. - Se pegan en el pizarrón los peces de un equipo según su clasificación y se compara con lo que los demás equipos lograron.
6. - Se invita a que argumenten cuando difieran.

NOTA:

OBJETIVO: ENUNCIACION DE REGLAS

SUMAMOS "LLEVANDO"

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

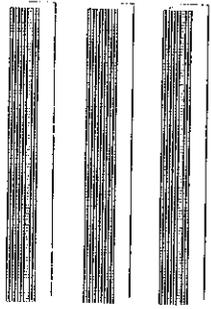
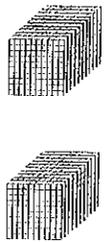
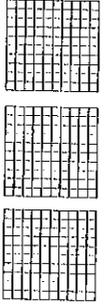
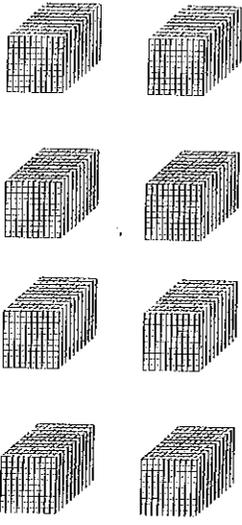
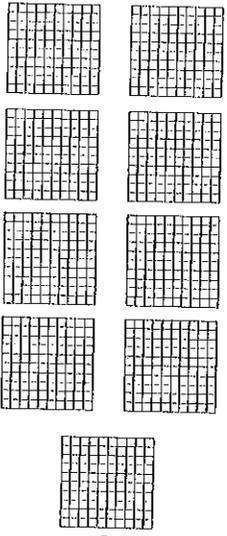
CORRELACION:

MATERIAL:

Hojas blancas y copias suficientes del anexo 23.

DESARROLLO:

1.- Represente dos cantidades de cinco cifras que forme con el contador. Utilice figuras del anexo y una hoja blanca. Ejemplo:

D	U	C	D	U
 <p>3</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>1</p>	 <p>1</p>
 <p>1</p>	 <p>8</p>	 <p>9</p>	 <p>3</p>	 <p>9</p>

2.- Sume las cantidades y observe si tiene suficientes unidades (cubitos) para cambiar por una decena (barra); en seguida, decenas por centenas (placas); centenas por millares (bloques); millares por decenas de millar.

3.- El maestro comprueba que se hagan los cambios y sugiere que tachen las piezas que cambia y aumente la pieza que obtienen donde corresponda.

4.-Y pregunte ¿Qué ha sucedido? ¿Tienen una decena más? (Centena, millar o decena de millar)

5.- Registre en su cuaderno la situación final con los números correspondientes.

6.- Después de algunos ejercicios y de la acción de "cambiar diez unidades por una barra", los niños podrán pasar más adelante a decir "me llevo uno".

7.- Invitar a los niños que inventen problemas con estas cantidades.

8.- Preguntarle cuando suma ¿Qué es lo que "llevas"?

NOTA: Las palabras utilizadas, barras, placas, bloques, se cambian por decenas, centenas, millares, respectivamente.

OBJETIVO: ENUNCIACION DE REGLAS

RESTAMOS "PIDIENDO PRESTADO"

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:

MATERIAL:

Hojas blancas, anexo 23, tarjetas con las cantidades que se mencionan y el material de base 10.

DESARROLLO:

1. -Un alumno toma las centenas, decenas y unidades que están señaladas en las cartulinas previamente elaboradas. Ejemplo 253.
2. - El segundo niño le pedirá que le dé la cantidad que tiene escrita en otra tarjeta previamente entregada, con un número donde la cifra de las unidades es superior a la primera tarjeta. Ejemplo: 187
3. -El primer niño no tiene siete cubos, sólo tiene tres ¿Qué puede hacer?, Se les pregunta.
4. -Se escuchan sus sugerencias esperando piensen en desagrupar una decena, sino es así, se les sugiere paulatinamente.
5. -El primer alumno finalmente deberá cambiar una decena de las que tiene por unidades (10) ahora tiene cuatro decenas (barras) y trece unidades, de las que ya puede dar 7 y le quedan 6.
6. - Enseguida el segundo niño le pide 8 decenas (barras) y sólo tiene 4. ¿Qué hacer? Se les pregunta.
7. -Se espera piensen en desagrupar una centena.
8. -Ahora el niño desagrupa la centena y tiene 14 decenas de las que da 8 y le quedan 6 decenas.
9. -Al primer niño le queda 1 centena, 6 decenas y 6 unidades el segundo niño le pide 1 centena.
10. -El resultado final para el primer niño es de 66.
11. -Después de diversos ejercicios, el hecho de desagrupar para poder quitar lo que le piden lo entenderá como "pedir prestado".
12. -Anotan en su cuaderno cada ejercicio completo e inventan un problema que implique esta acción y estos números.
13. -Se le plantean otros retos y se le pregunta "que pidió prestado".
14. -Una vez comprendido se va hasta los números de cinco cifras.

NOTA:

OBJETIVO: ENUNCIACION DE REGLAS

LOS MENSAJES

TIPO DE ACTIVIDAD: BINAS

CORRELACION:

MATERIAL:

Sopa de números y anexo 24

DESARROLLO:

1. - Se entrega a cada niño su sopa de números.
2. - Se les indica que hay que encerrar cantidades de tres a cinco cifras y formar figuras.
3. - Para encerrar la cantidad, un niño le enviará a otro un mensaje indicándole la cantidad que debe encerrar.
4. - En mensaje no le debe decir la cantidad convencional. Ejemplo: 2326
5. - En el mensaje puede usar:
 - a) Otro sistema
 - b) Sumas, multiplicaciones
 - c) Descripción del número de decenas de millar, millares, centenas, etc.
 - d) Notación desarrollada
 - e) Otro
6. - Siempre que un niño logre formar la figura deseada se invierten los papeles.

NOTA:

OBJETIVO: DIVIDA DESAGRUPANDO

LOS EGIPCOS

TIPO DE ACTIVIDAD: EQUIPOS

CORRELACION: HISTORIA

MATERIAL: Anexo 23 (Modificarlo con 1476 cubos)

DESARROLLO:

- 1.- El maestro invita a los alumnos a transportarse a Egipto en siglo XIII a. C y ayudar a resolver un problema que se dio en ese lugar, pero con la condición de no usar la división como las conocemos hoy, ya que en aquel tiempo lo hacían de manera diferente.
- 2.- Presenta el siguiente problema:

“Cerca de Tebas, en el Valle de los Reyes, en la época del faraón Ramsés II (1290-1224 a.J.C.), unos profanadores de tumbas desvalijaron la tumba real de un soberano de la dinastía precedente. Se llevaron diademas, pendientes, dagas, broches, dijes, etc., todos ellos de oro con vidrio incrustado. El número de objetos que se llevaron era de 1 476 y el jefe de los ladrones propuso repartir el botín con sus once hombres. ¿Cuántos objetos le tocaron a cada ladrón? Y ¿ Cómo encontrarías el resultado sin hacer las divisiones que conoces y sin repartir de uno en uno los objetos?

- 3.- Invítelos a resolverlo y sugiera que cada cubo del anexo 23 sea un objeto
- 4.- Después de una primera discusión en el equipo apoye las opiniones que se inclinen por “desagrupar”
- 5.- Cuando encuentren un resultado invite a socializarlo al grupo y a encontrar juntos el resultado
- 6.- Plantee otros problemas de división utilizando decenas de millar, para que desagrupen y socialicen sus resultados

NOTA: Si empiezan por las unidades sugiera que el bloque que vale mil lo desagrupen en placas de 100 y al tener 14 placas, hagan la primer repartición a los 12 ladrones, lo que sobra son 2 placas que se convierten en barras de 10 y que junto con las 7 suman 27, al hacer la repartición sobran 3 barras, que desagrupandolas en cubos, más las 6 unidades que se tienen dan 36 cubos, que se reparten entre los 12 ladrones, dando un total de 123 objetos para cada ladrón.

4.3 INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación forma parte del proceso enseñanza-aprendizaje, permite conocer si se han logrado los objetivos y tomar las decisiones a partir de los resultados.

Para el contenido que se tratan en este trabajo, y por el tipo de actividades que se sugieren, lo adecuado no es un examen escrito, sino partir de observaciones y registrar en una escala estimativa las apreciaciones, producto de las acciones que realiza el niño o de sus expresiones verbales. Se sugiere concentrar en gráficas los resultados para una valoración global y evaluar también las actividades de aprendizaje, dejando para otro momento la asignación de una calificación.

ESCALA ESTIMATIVA

SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

NOMBRE: _____ FECHA _____

INDICACIONES: De acuerdo con el objetivo, marque con una "x" el nivel que se observó en cada niño.

FICHA	OBJETIVO	NUNCA	ALGUNAS VECES	FRECIENTE MENTE	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
LA RECTA NUMERICA	COMPRENDIO EL SIGNIFICADO DE: 10^0					
	10^1					
	10^2					
	10^3					
	10^4					
EL BARQUITO	ORDENA CORRECTAMENTE UNA SERIE NUMERICA.					

ESCALA ESTIMATIVA

SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

NOMBRE: _____ FECHA _____

INDICACIONES: De acuerdo con el objetivo, marque con una "x" el nivel que se observó en cada niño.

FICHA	OBJETIVO	NUNCA	ALGUNAS VECES	FRECIENTE MENTE	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
LAS TRAVESURAS DE CRAPUL Y LOS PECES	RECONOCE LAS CARACTERISTICAS DEL SND.					
	A) SE USAN 10 SIMBOLOS.					
	B) LA POSICION QUE OCUPA UN NUMERO VARIA SU VALOR.					
	C) SE SUMAN LOS VALORES.					
	D) UN NUMERO COLOCADO A LA IZQ. ELEVA SU VALOR 10 VECES.					
	E) LOS NUMEROS TIENEN VALOR RELATIVO Y ABSOLUTO.					
	F) SE USA EL 0					

ESCALA ESTIMATIVA

SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

NOMBRE: _____ FECHA _____

INDICACIONES: De acuerdo con el objetivo, marque con una "x" el nivel que se observó en cada niño.

FICHA	OBJETIVO	NUNCA	ALGUNAS VECES	FRECUENTE MENTE	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
SUMAMOS LLEVANDO	EN LA SUMA IDENTIFICA QUE: "LLEVA"					
	A) DECENAS					
	B) CENTENAS					
	C) MILLARES					
	D) DECENAS DE MILLAR					
RESTAMOS PIDIENDO PRESTADO	EN LA RESTA IDENTIFICA QUE "PIDIO PRESTADO"					
	A) DECENAS					
	B) CENTENAS					
	C) MILLARES					
	D) DECENAS DE MILLAR					

ESCALA ESTIMATIVA

SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

NOMBRE: _____ FECHA _____

INDICACIONES: De acuerdo con el objetivo, marque con una "x" el nivel que se observó en cada niño.

FICHA	OBJETIVO	NUNCA	ALGUNAS VECES	FRECUENTE MENTE	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
LOS MENSAJES	1. LOGRA ENVIAR EL MENSAJE USANDO: A) OTRO SISTEMA.					
	B) SUMAS O MULTIPLICACIONES.					
	C) DESCRIPCIONES.					
	D) NOTACION DESARROLLADA					
	E) OTRO					
	2. ENTIENDE EL MENSAJE					
LOS EGIPCIOS	DESAGRUPA.: A) MILLARES					
	B) CENTENAS					
	C) DECENAS					

ESCALA ESTIMATIVA

ACTIVIDADES PARA EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL

FECHA: _____

OBJETIVO: IDENTIFICAR LAS DIFERENTES FORMAS DE REPRESENTACION

INDICACIONES: De acuerdo con el objetivo, marque con una "x" el nivel que alcanzó cada ficha.

FICHA	RASGOS A EVALUAR	NUNCA	ALGUNAS VECES	FRECIENTE MENTE	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
LAS GRAFICAS	A) ADECUADA B) INTERESANTE C) CLARA					
LOS BLOQUES Y EL ABACO	A) ADECUADA B) INTERESANTE C) CLARA					
DE LOS BLOQUES A LOS NUMEROS	A) ADECUADA B) INTERESANTE C) CLARA					
DOMINO NUMERICO	A) ADECUADA B) INTERESANTE C) CLARA					
KONQUIAN-VA	A) ADECUADA B) INTERESANTE C) CLARA					

PERSPECTIVAS

Este trabajo surgió por la inquietud de ser un facilitador del aprendizaje, y al realizarlo se encontraron diversas ideas que se esperan poner en práctica sistemáticamente, ya que mientras se elaboraban no se pudo apreciar su impacto.

Las ventajas de esta propuesta de trabajo son:

- A) Que puede adaptarse a otros grados, haciendo los ajustes necesarios y que se dan ideas para revisar otros contenidos.
- B) Con respecto a la teoría revisada, el constructivismo a partir de la resolución de problemas, que es el sustento teórico en que se basa el plan de estudios de Educación Primaria, se complementa significativamente con las explicaciones teóricas de Bruner, Z.P. Dienes y Brousseau.
- C) El material didáctico no es costoso y lo pueden realizar los mismos alumnos

Se espera que en los consejos académicos, talleres o el periódico mural pueda comentarse con los compañeros de trabajo, estas actividades y su fundamento. Además, complementar el fichero de matemáticas para este grado en el contenido del sistema de numeración decimal, por lo que puede enviarse como sugerencia a la dirección general de materiales y métodos educativos, para que sea valorado.

CONCLUSIONES

En la escuela muchas veces el docente sólo es un repetidor de prácticas de enseñanza y no desarrolla su creatividad, entre otras cosas por no reflexionar y buscar explicaciones y por no conocer a fondo el tema. Las prácticas cotidianas que realiza aunque no siempre son inútiles son insuficientes y no logran el objetivo de desarrollar habilidades en el alumno para enfrentar retos que le impone la sociedad.

En busca de ser creativo y de buscar actividades que faciliten al niño el aprendizaje del sistema de numeración decimal, se hizo la revisión de este tema y se contestaron las interrogantes iniciales acerca de las carencias que había en la metodología que se utilizaba para abordar su enseñanza. Encontrando importante el uso de agrupamientos, puesto que es una regularidad de los sistemas de numeración que explica el valor relativo de las cifras. Permite realizar con facilidad las operaciones básicas y dar significado a los resultados. A la actividad de desagrupar es a lo que se le pone menos atención y como operación inversa a la agrupación es importante para entender su funcionamiento y con ello una explicación del paso de los órdenes inferiores a los superiores y viceversa.

Otra preocupación era cómo manejar los agrupamientos objetivamente dada la dificultad de representarlos hasta decenas de millar. También cómo pasar de la manipulación al símbolo. Se encontraron argumentos teóricos al revisar a autores como Dienes, Bruner y Brousseau para diseñar la estrategia que permitiera abordar la enseñanza del sistema de numeración decimal, con actividades novedosas y adecuadas al contexto y con material concreto. Esto es, se adaptó el uso de los bloques multibase para que el niño se enfrente a ciertos problemas que lo lleven a comparar, ordenar, agrupar, construir. Y que estas acciones sean interiorizadas para volverse imágenes significativas que le permitan llegar al símbolo de manera reflexiva. Las fases que se proponen permiten reflexionar que en el paso de lo concreto a lo abstracto el niño descubre ciertas reglas y busca un lenguaje para manifestarlo hasta llegar a lo convencional.

Por lo anterior se puede afirmar que se lograron los objetivos planteados. Ya que no se puso a prueba una hipótesis, falta decir aquí los resultados que se encontrarían al aplicar esta propuesta, sin embargo, dentro de ciertas limitaciones se llevaron al salón varias de las actividades para proponerlas con mayor seguridad.

Finalmente se puede comentar que desarrollar este trabajo es una buena experiencia para tratar análogamente otros contenidos y otras situaciones problemáticas que se presentan en la escuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AEBLI, Hans,. *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*
Tr. Federico F. Monjardín. Argentina, Ed. Kapelusz, 1986. 189 p.
- ALEKSANDROV, A.D. et. al. "La matemática: su contenido, método y significado" En *antología: La Matemática en la Escuela I*. México, UPN, 1990 135 -172 p.
- ALVARADO, Maité. et. al. *El Nuevo Escriturón*. México, SEP Libros del Rincón, 1994. 128 p.
- BENGUECHEA, Olgúin, Natalia. et. al. *Matemáticas I Volumen I*. México, SEAD/UPN-SEP, 1980. 299 p.
- BENITEZ Z, Raúl. *Sociedad y Política en Oaxaca*. México, UABJO, 1980. 248 p.
- BLOCK, David. y Alcibiades Papacostas. "Didáctica constructivista y matemáticas: una introducción" En *antología complementaria: Matemáticas y educación indígena III*. México, SEP-UPN, 1994. 159-170 p.
- CARDENAS, Trigos, Humberto. et. al. *Matemáticas 1er. curso de Secundaria*. México, CECSA 3º, 1977. 303 p.
- CASCALLANA, Ma. Teresa. *Iniciación a la matemática, materiales y recursos didácticos*. España, Ed. Aula XXI Santillana, 1988. 228 p.
- CASTELNUOVO, Emma. *Didáctica de las matemáticas*. México, Ed. Trillas, 1980. 194 p.
- CHAPELLON, Jaques. *Matemáticas 1*. México, SEP-UNAM, 1976. 360 p.
- CHARNAY, Roland. "Aprender (por medio de) la resolución de problemas". En *antología básica: Construcción del conocimiento matemático en la Escuela*. Plan 94. México, UPN, 1996. 16-29 p.
- DE LEONARDO, Patricia. "La educación superior privada en México" En *antología: Política educativa*. México, UPN, 1988. 200-203 p.
- DIENES, Z. P. "Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas". En *antología: Matemáticas y Educación Indígena III*. México, SEP-UPN, 1994. 385-390 p.

- DIENES, Z. P. *Cómo utilizar los bloques multibase*. 2ª. ed. Barcelona, Ed. Teide, 1978. 47 p.
- FUENLABRADA, Irma, et. al. "Sistemas de numeración" En antología complementaria: *Matemáticas y educación indígena III México*, SEP-UPN, 1994. 110-156 p.
- GOBIERNO FEDERAL-SNTE. *Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa de la Educación Básica*. México, 18 de mayo de 1992. 12 p.
- GONZALEZ, Diego. *Didáctica o dirección del aprendizaje*. España, Ed. Cultural, 1946. 393 p.
- KAMIL, Constance. "Valor de la posición y adición en doble columna" En antología básica: *Construcción del conocimiento matemático en la Escuela Plan 94*. México, UPN, 1996. 55-64 p.
- MENDEZ, Balderas, Rodolfo. "Algunas concepciones de los maestros en la enseñanza de las Matemáticas" En: *Cero en conducta*. Educación y cambio A. C., México, mayo – junio, 1991, Num. 25, año 6, 33-37 p.
- MONTES DE OCA, Franciso. *Lógica* 14ª ed. México, Ed. Porrúa, 1977. 220 p.
- MORENO, Guzmán, José. *Matemáticas 1er. Curso*. México, Ed. Gonvill, 1981. 226 p.
- MORENO, Soto, Graciela. *Psicología del Aprendizaje*. México, Ed. siglo Nuevo Editores, 1980. 94 p.
- OLIVER H. Rogelio. *Elección de Carrera*. 2ª. ed. México, Ed. Limus, 1981. 598 p.
- PALACIOS, Jesús. *La Cuestión Escolar*. México, Ed. Limus, 1981. 598 p.
- PELTIER, Marie-Lise. "Tendencias de la Investigación en didáctica de las matemáticas y la enseñanza de los números en Francia" En antología básica: *Construcción del conocimiento matemático en la escuela*. Plan 94 México, UPN, 1996. 41-54 p.
- PIAGET, Jean. "Como un niño forma conceptos matemáticos" En antología: *La Matemática en la Escuela II*. México, UPN, 1990. 177-182 p.

- PIAGET, Jean. *Seis estudios de Psicología*. Tr. Jordí Morfá Barral Barcelona, Editores S.A., 1971. 199 p.
- PRUNEDA, Portilla, Oscar. *Matemáticas en Primaria*. 2ª ed. México. Nova Grupo Editorial, 1993. 159 p.
- RESNIK, Lauren B. Y Ford Wendy, W. "Las matemáticas como comprensión conceptual y como resolución de problemas" En antología: *Matemáticas y Educación Indígena I*. México, SEP-UPN, 1993. 263-293 p.
- ROCKWELL, Elsie. *De huellas, bardas y veredas: Una historia cotidiana en la escuela*. México, Departamento de Investigaciones Educativas. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N. 1982. 71 p.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PUBLICA. *Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación*. México, Ed. Populibro, 1993. 94 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. *Fichero de actividades didácticas. Matemáticas 3er. grado*. México. 1995. 61 p.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PUBLICA. *Guía para el maestro 3º Grado Educación primaria*. México, 1992. 105 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. *Libro para el maestro Matemáticas Cuarto grado*. México, 1995. 55 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. *Plan y programa de estudio*. México, Ed. Fernández Editores, 1993. 164 p.
- SELLARES, Rosa y Mercé Bassedas. "La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños" En antología: *La Matemática en la Escuela I*. México, UPN, 1990. 49-60 p.
- SOLANA, Fernando. "Tan lejos como llegue la educación" En antología: *Política Educativa*. México, UPN, 1988. 260-263 p.
- VAZQUEZ, N. *Ciencias Sociales*. 2o. Curso. 5ª ed. México. Publicaciones Cultural, 1991
- WOOLFOLR, Anita E. y Nicolich, Lorraine "Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget." En antología *Teorías del Aprendizaje*. México, SEP-UPN, 1987. 199-204 p.

ANEXOS

NUM.	NOMBRE	PAG.
1	LAS LANCHAS	
2	PÉGALE AL GORDO	108
3	EL METRO CUADRADO	109
4	FORMAMOS FIGURAS	110
5	MUESTRARIO PARA FORMAR FIGURAS	111
6	LA RECOMPENSA	112
7	EL TRUEQUE	114
8	EL GATO	116
9	PAR SIN PAR	120
10	SERPIENTES Y ESCALERAS	122
11	LAS GRAFICAS	123
12	DOMINO NUMERICO	124
13	KONQUIAN-VA / EL CASTIGO	125
14	ATÍNALE	126
15	LOTERIA NUMERICA	128
16	ESTIMACION	129
17	MEMORIA	130
18	BOLICHE	131
19	LA RECTA NUMERICA, LA TORTUGA Y LA LIEBRE	132
20	LA RECTA NUMERICA, ÉL NAUFRAGO	133
21	LAS TRAVESURAS DE CRAPUL	134
22	LOS PECES	135
23	SUMAMOS LLEVANDO	136
24	LOS MENSAJES	137
		138

ANEXO 1

LAS LANCHAS

Sugerencias de:

Barcos	Lugares	Percances
Barco de Vela	Atlántico	Chocar con un arrecife
Acorazado	Mar Muerto	Chocar con una isla
Trasatlántico	Golfo de México	Una tormenta
Cruzero	Golfo de Cortés	Un rayo
Buque pesquero	Alaska	Chocar con un iceberg

SUGERENCIA

El reloj

1.- Formar un círculo.

2.- Todo los niños dicen:

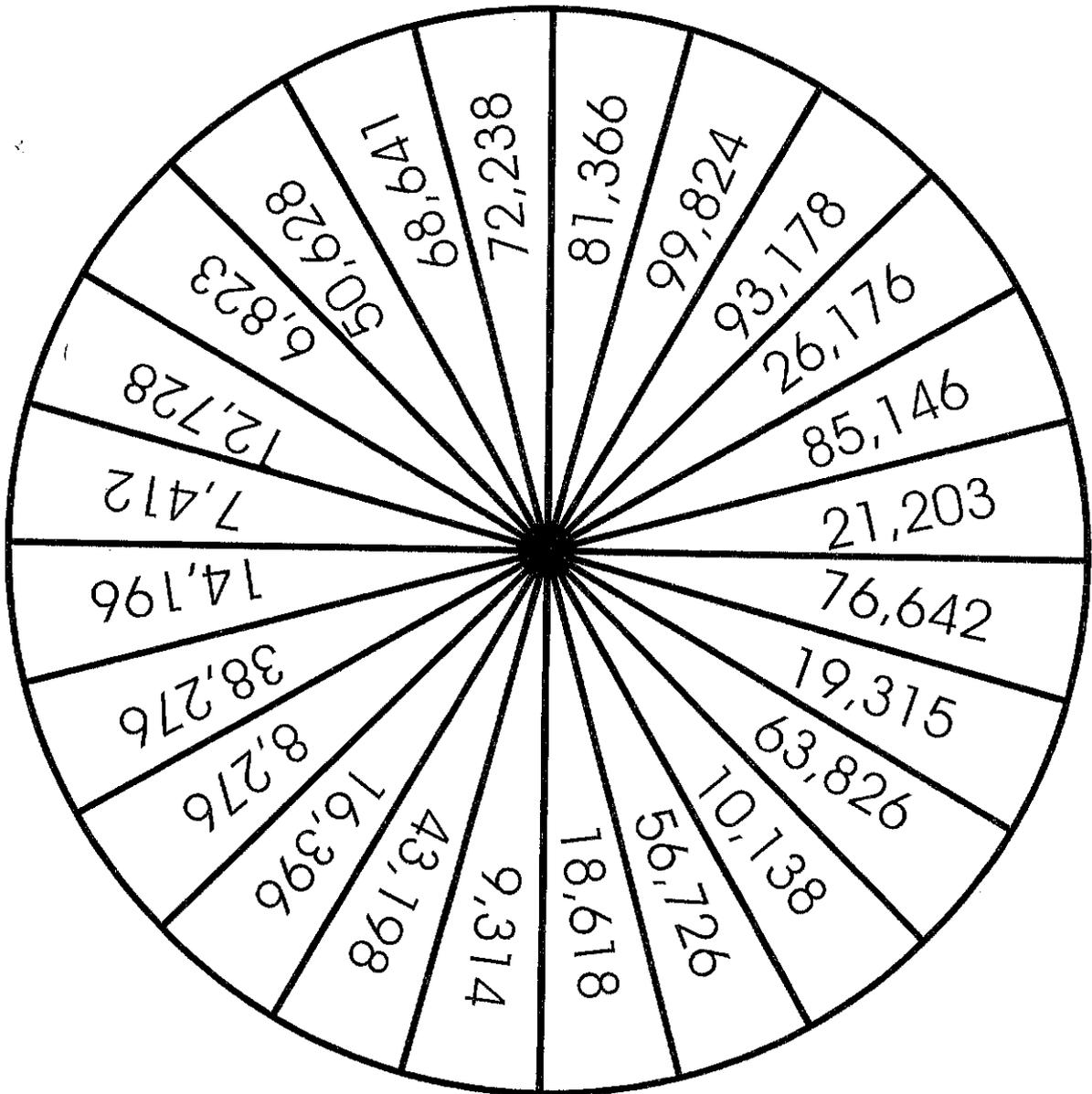
son la 1
son las 2
son las 3 etc. hasta
son las 12

3.- Donde gusten dicen ring - ring y si cayó en el 3 forman equipos de 3.

4.- Se solicita nuevamente el punto 5 de la ficha, que consiste en que después de jugar se les pida que escriban las reglas del juego y dibujen los diferentes grupos que formaron.

ANEXO 2

PEGALE AL GORDO



ANEXO 3

EL METRO CUADRADO

Cuando Pepito oyó por primera vez que un metro cuadrado tiene un millón de milímetros cuadrados, no quería creerlo.

-¿ De dónde pueden salir tantos ? -preguntaba asombrado. Yo tengo una hoja de papel milimétrico que tiene exactamente un metro de longitud y otro de ancho. ¿Es posible que en este metro haya un millón de cuadritos milimétricos? ¡No lo creo!

-Pues cuéntalos- le dijeron.

Y Pepito se decidió a contar todos los cuadritos. Se levantó por la mañana temprano y empezó a contar. Señalando meticulosamente con un punto cada cuadrito contado. En señalar un cuadrito tardaba un segundo y la cosa iba rápida. Trabajó Pepito sin enderezar el espinazo. Pero ¿qué opinas?, ¿consiguió aquel día él sólo convencerse de que en un metro cuadrado hay un millón de milímetros cuadrados contando uno por uno?

Tú que le aconsejarías.

ANEXO 4

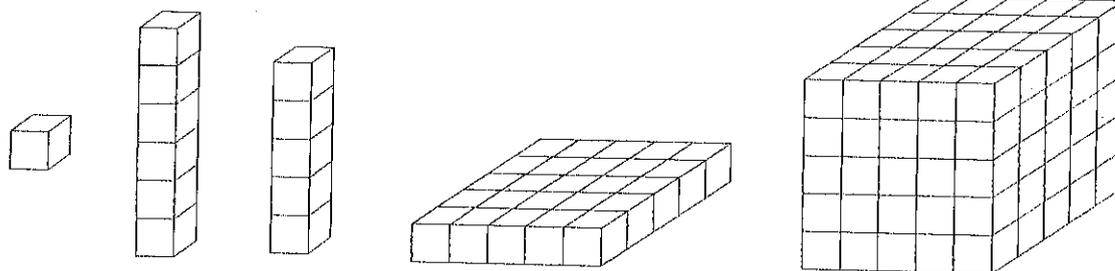
FORMAMOS FIGURAS

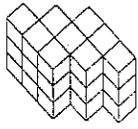
Instrucciones para elaborar las figuras

Material: 1 Jabón zote, cuchillo e hilo o madera.

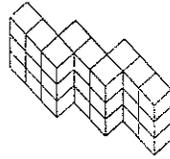
Foma de hacerse

- a) Se nivelan las caras del jabón.
- b) Se marca centímetro por centímetro en las 4 caras del jabón y se corta con el hilo o cuchillo cerca de la mitad, por cada cara, para asegurarse que el corte esté derecho y después el resto por el otro extremo.
- c) Se forman las unidades, barras, placas y bloques, como se muestra.
- d) Cada centímetro debe marcarse con el cuchillo.

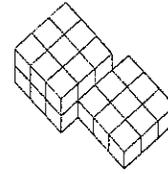




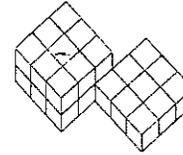
CONDOMINIOS I



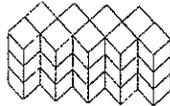
CONDOMINIOS II



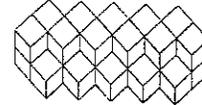
ALTO Y BAJO I



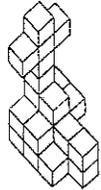
ALTO Y BAJO II



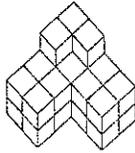
LA PARED DE ZIG ZAG



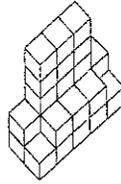
LOS 5 ASIENTOS



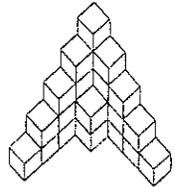
LA CRUZ



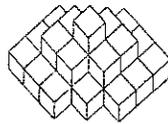
MONUMENTO I



MONUMENTO II



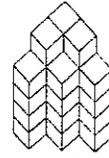
LA ESQUINA DE PIEDRA



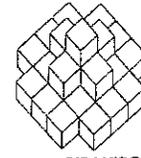
EL VAPOR



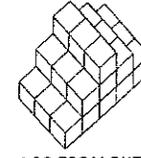
EL POZO



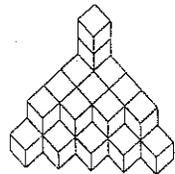
LA ESQUINA DE CASA II



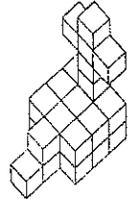
LA PIRAMIDE



LOS ESCALONES



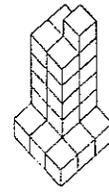
EL MONUMENTO II



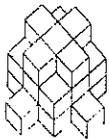
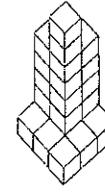
LA TUMBA



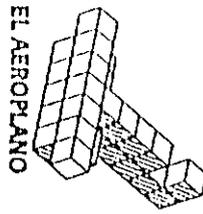
LA ESQUINA DE CASA I



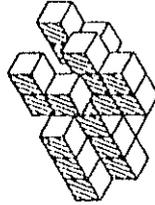
RASCACIELOS I



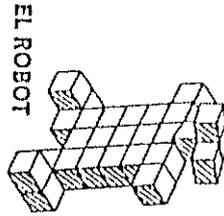
EL NUDO GORDIANO



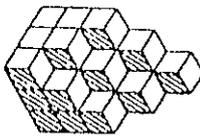
EL AEROPLANO



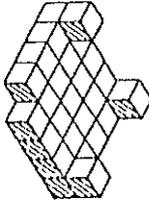
EL PERRO



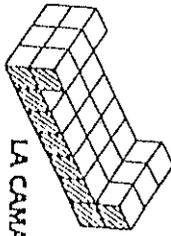
EL ROBOT



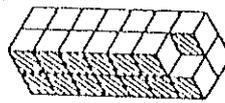
EL CRISTAL



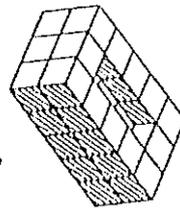
EL CASTILLO I



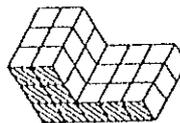
LA CAMA



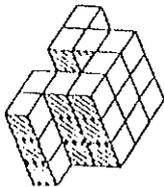
LA TORRE



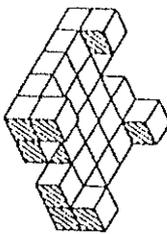
LA TINA DE BAÑO



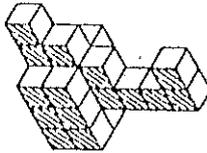
LA SILLA



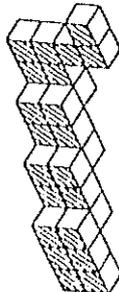
EL TUNEL



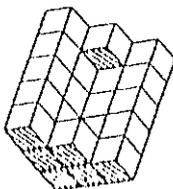
EL CASTILLO II



LA HORCA



LA VIBORA



EL SOFA

ANEXO 6

LA RECOMPENSA ⁵⁹

He aquí lo que, según la tradición, ocurrió hace muchos siglos en un pueblo. Un caudillo, por orden del emperador, realizó una campaña gloriosa y volvió a su pueblo victorioso, con muchos territorios conquistados para su soberano. Cuando regresó solicitó ver a su emperador.

Este lo recibió con gusto, le agradeció los servicios militares que había prestado y le prometió darle un buen puesto en su gobierno.

Pero como al héroe no era esto lo que le hacía falta, le dijo:

-Muchas fueron las victorias que alcancé para acrecentar tu reino y dar gloria a tu nombre. No he temido a la muerte; si hubiera tenido no una, sino muchas vidas, todas las habría ofrecido por ti. Pero estoy cansado de guerrear; mi juventud ha pasado, la sangre corre ya más despacio por mis venas. Me ha llegado la hora de descansar en la casa de mis padres y gozar las glorias de la vida familiar.

-¿Qué deseas de mí? -le preguntó el emperador.

-¡Escúchame señor, con indulgencia! Durante largos años enriquecí tus arcas y nunca pude ver por mi bienestar, si quieres recompensar a tu humilde servidor, ayúdame con tu generosidad a vivir en paz y en la abundancia, no quiero honores, quiero descansar tranquilo.

El emperador según reza la tradición, no brillaba por su generosidad, le gustaba acumular dinero para él, pero era tacaño para gastarlo con otros. Por eso la petición del caudillo lo hizo pensar.

-¿Qué cantidad consideras suficiente para tí? -le preguntó

-1000 kg de oro.

El emperador volvió a quedarse pensativo.

-Por fin dijo el emperador: Eres un gran caudillo y tus hazañas merecen recompensa, yo te daré riquezas. Ven mañana y oirás lo que he resuelto.

A la hora fijada se presentó el caudillo.

-Escúchame, en mi tesorería hay un millón de kilogramos de oro y tú podrás sacar todos los que puedas, fíjate bien. El primer día tomas 1 kg y es para tí, al día siguiente irás otra vez y tomas el doble que la primera vez, tendrás 2 kg.

⁵⁹ Adaptación basada en la leyenda "La recompensa". En antología *Matemáticas I Vol. I* pp.42-45

Al tercer día tomarás el doble que el segundo, y cada vez el doble que el día anterior. Y mientras tengas la suficiente fuerza para levantar los kilogramos de oro, los irás sacando. Nadie tiene derecho a ayudarte. Debes utilizar sólo tu propia fuerza y cuando te des cuenta que ya no puedes levantar el oro, nuestro convenio habrá terminado y todo lo que logres sacar será para tí.

El caudillo se cegó por la ambición, se veía sacando mucho oro y no midió las consecuencias, agradeció al rey su generosidad y empezó a sacar su primer kilogramo de oro.

Así visitó diariamente la tesorería, los primeros kilogramos no le causaron ningún problema, sacó 2,4,8,16,32; al séptimo día empezaron los problemas, había que sacar 64 kilogramos y el caudillo ya estaba viejo y no aguantaba, el octavo día fue peor, tuvo que cargar 128 kg; al noveno día 256 y fue el último porque lo que tenía que cargar al décimo día eran 512 kg y no los aguantó.

-No puedo más- murmuraba.

El emperador quedó sonriente, sólo le dió la cuarta parte de lo que le pidió el caudillo que quedó agotado y respiraba con dificultad.

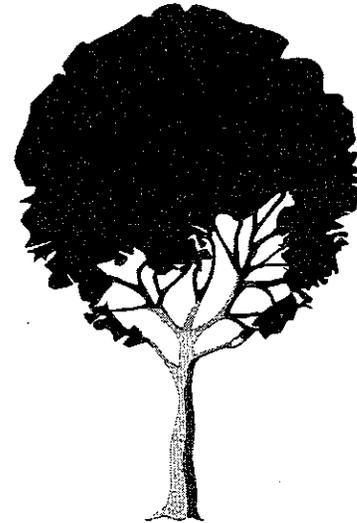
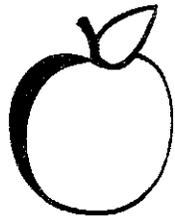
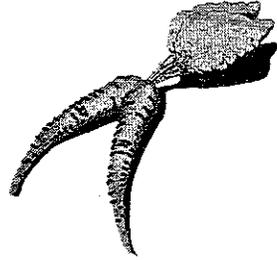
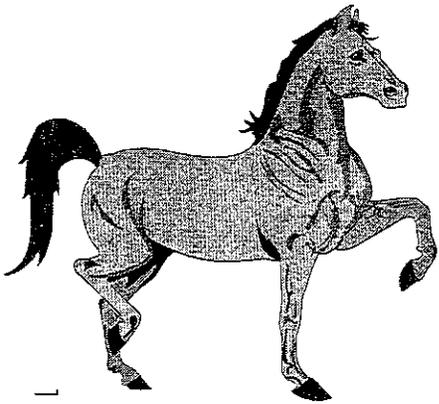
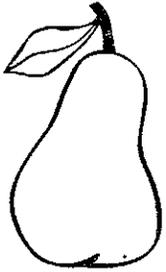
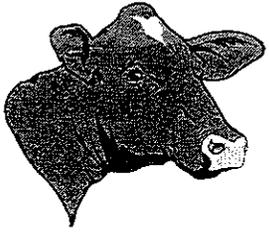
ANEXO 7

EL TRUEQUE⁶⁰

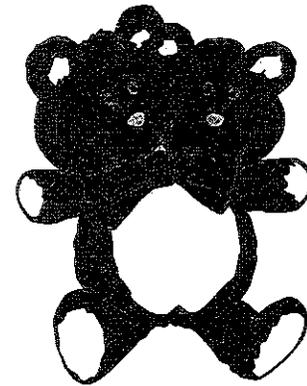
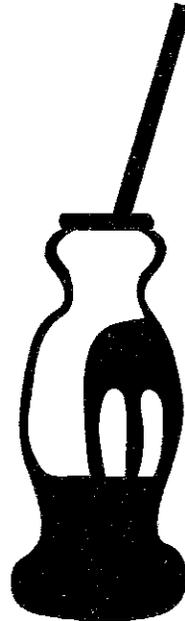
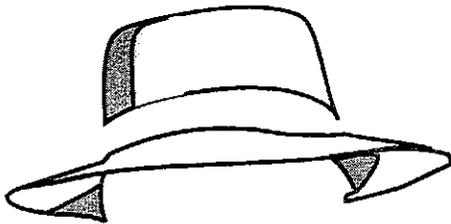
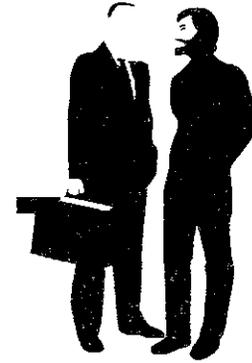
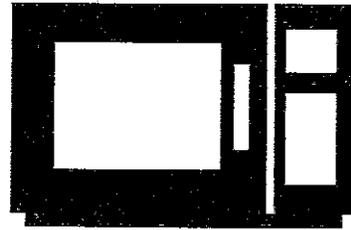
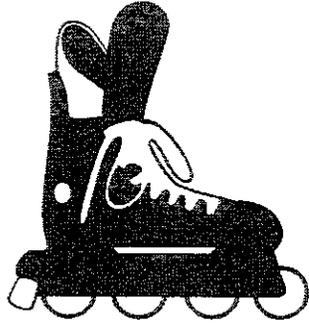
El mercado interno consiste en los diferentes cambios y trueques que hacen entre sí las personas de una misma nación: el zapatero hace zapatos a cambio de dinero, con el cual puede adquirir alimentos, vestido o habitación para él y su familia. Por el mercado o intercambio de productos se pueden cambiar bienes por servicios; alguien paga con dinero o con algún otro objeto los servicios de un médico, de un abogado, de un maestro, pero también se pueden cambiar servicios por bienes, servicios por servicios y bienes por bienes. En una palabra; el comercio interno de un país consiste en el intercambio de todos los productos emanados del proceso productivo de un país entre los habitantes del mismo.

⁶⁰ Velázquez, N. *Ciencias Sociales*

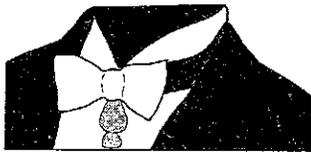
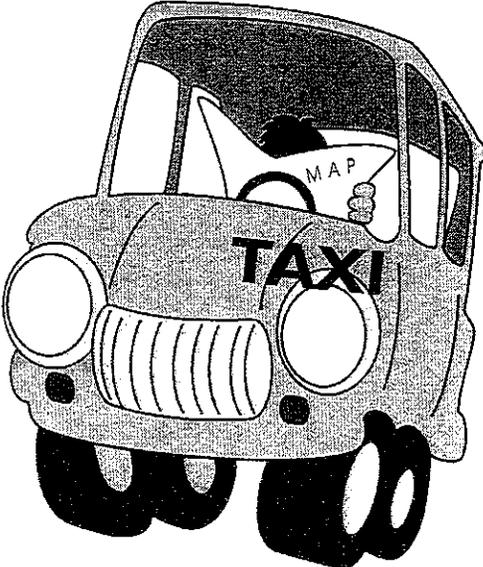
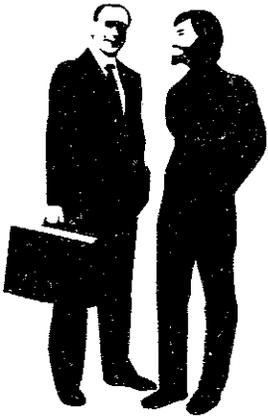
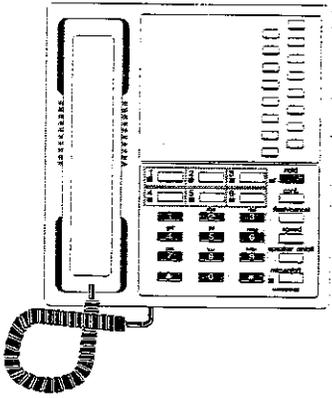
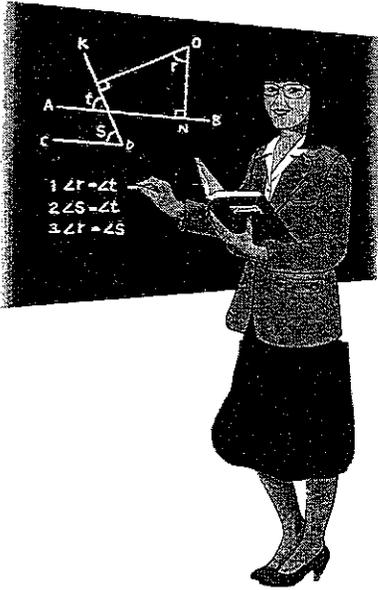
ACTIVIDADES PRIMARIAS



ACTIVIDADES SECUNDARIAS



ACTIVIDADES TERCIARIAS



ANEXO 8

EL GATO ⁶¹

Sucedió en el país de los ratones, que no ocupa más que en un rancho de los hombres, que había un rey muy triste porque no encontraba en qué divertirse, era muy rico y ya no ambicionaba tener más, tenía todos los quesos que quería, sus graneros estaban llenos, sabía burlar a los gatos y ya nada le causaba encanto, entonces hizo una convocatoria a su pueblo para que inventaran un juego que fuera divertido y que le quitara el aburrimiento. Llegaron entonces de muchos lugares de su reino ratones con un juego divertido, pero él ya se los sabía. Enojado dijo entonces que si el juego le era conocido, los castigaría por no tener creatividad, pero si llegaba un juego muy, muy divertido, en recompensa les daría el dinero o los quesos que quisieran.

Así siguieron llegando ratoncitos con juegos, pero todos eran castigados, hasta que llegó un ratón muy, muy viejo y le enseñó el juego del gato que tú ya sabes.

El rey quedó contentísimo, se pasó toda la tarde jugando y al llegar la noche le dijo que pidiera su premio, que le concedería lo que quisiera, que él era muy rico.

-No seas tímido -le añadió el monarca -Expresa tu deseo, para complacerte no escatimaré nada.

El ratoncito le dijo -grande es tu bondad señor. Pero dame un plazo para pensar la respuesta. Mañana después de reflexionar bien te haré una petición.

Cuando al día siguiente el ratoncito se presentó de nuevo ante los peldaños del trono, maravilló al monarca por lo poco de su petición.

-Señor -dijo el ratoncito, ordena que me den por el primer cuadro un queso.

-¿Un simple queso? -se asombró el monarca.

-Si, señor. Por el segundo que me den diez veces lo que en el primero; por el tercero diez veces lo que en el segundo, en el cuarto diez veces lo que en el tercero y así diez veces lo que en el cuadro anterior hasta llegar al noveno.

¡Basta! -no creo que sea mucho -Dijo el monarca, que le entreguen sus quesos.

⁶¹ Adaptación basada en la "Leyenda del tablero de ajedrez". En antología: *Matemáticas I* Vol. I pp. 46-48

Así salió el ratoncito muy contento.

Durante el almuerzo el rey se acordó del inventor del juego del gato y mandó a preguntar si ya le habían entregado su premio.

Señor -le respondieron -tu orden se está cumpliendo. Los matemáticos de la corte están calculando el número de quesos que hay que entregar.

-El monarca se disgustó; no estaba acostumbrado a que su mandato se cumpliera tan lentamente.

Por la noche, cuando iba a acostarse volvió a preguntar.

-Señor -le respondieron -por fin tus matemáticos han terminado y quieren darte una información.

-Antes que me hables de tu asunto quiero saber si han entregado los quesos - Dijo el rey.

-Precisamente de eso quiero hablarte -replicó el matemático.

-Hemos calculado concienzudamente la cantidad de quesos que desea recibir el ratoncito y esta cantidad, es tannn grande...

-Por muy grande que sea -le interrumpió orgullosamente el monarca -no se empobrecerán mis queserías. La recompensa está prometida y debe darse...

-Señor, satisfacer tu deseo es imposible. En todas tus queserías no hay la cantidad de quesos que pide el ratoncito.

-Un reino como el de México tiene 81 millones de habitantes y tu reino no es ni la mitad, ni la cuarta parte, de él. Si deseas cumplir tu promesa a toda costa manda a poner una quesería en cada agujero, convierte todos los ratones en vacas, ocupa harina para alterar los quesos, sólo entonces podrá recibir su recompensa.

El monarca escuchó boquiabierto las palabras del sabio.

-Pero dime ¿Qué monstruoso número es ese? -le dijo pensativo.

-Ciento once millones, ciento once mil, ciento once. - ¿Cómo salió este número?
- Exclamó el rey.

Has tú, tu propia cuenta y ve si puedes pagar la deuda que el rey no pudo pagar por el juego del gato.

ANEXO 9

PAR SIN PAR

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000$$

$$9^3 = 9 \times 9 \times 9 = 729$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$8^4 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4\,096$$

$$7^2 = 7 \times 7 = 49$$

$$6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$5^6 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 15\,625$$

$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$4^4 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$$

$$4^7 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 16\,384$$

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

$$2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$$

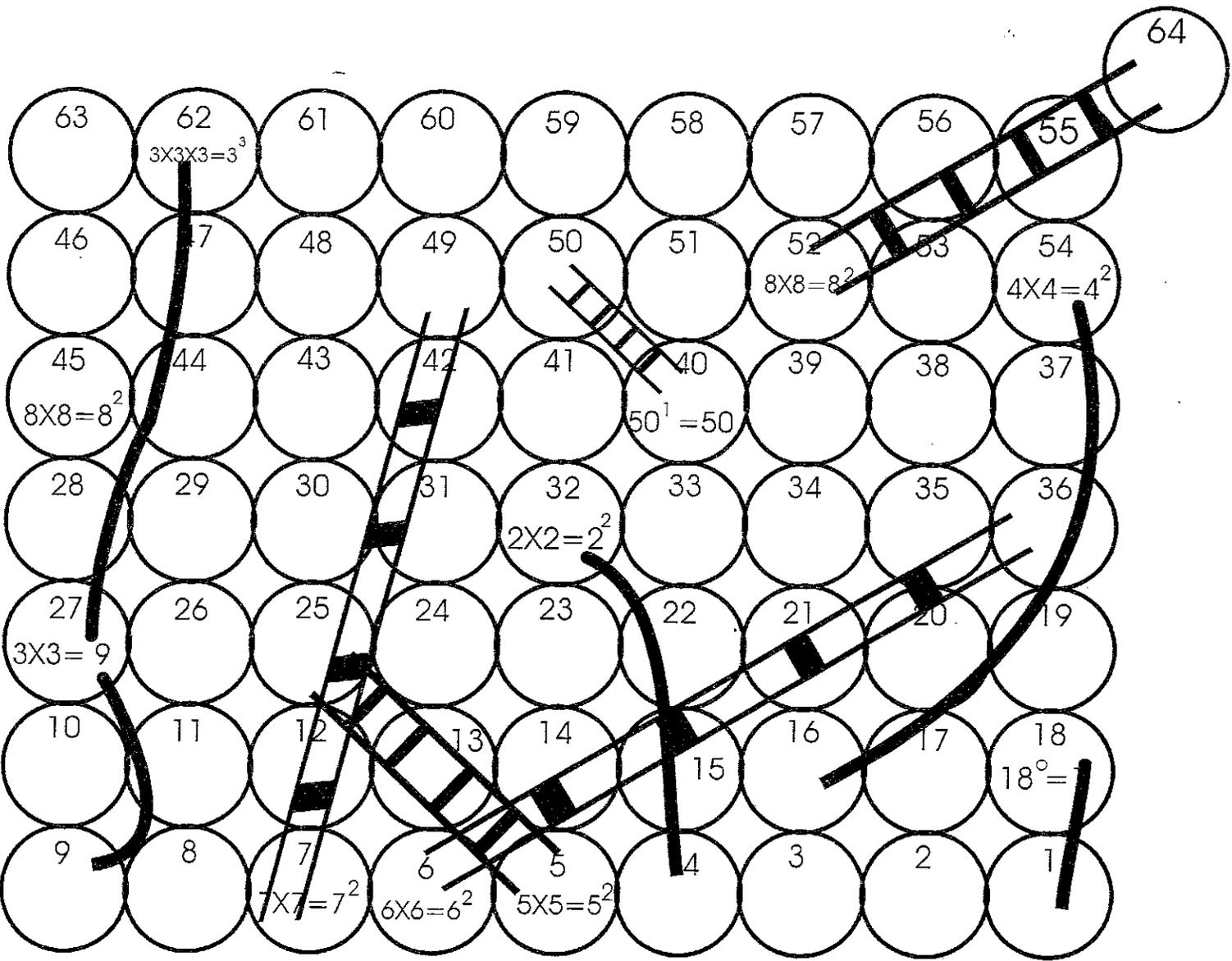
$$5^1 = 5 = 5$$

$$12^0 = 1 = 1$$

$$12^2 = 12 \times 12 = 144$$

$$8^0 = 1 = 1$$

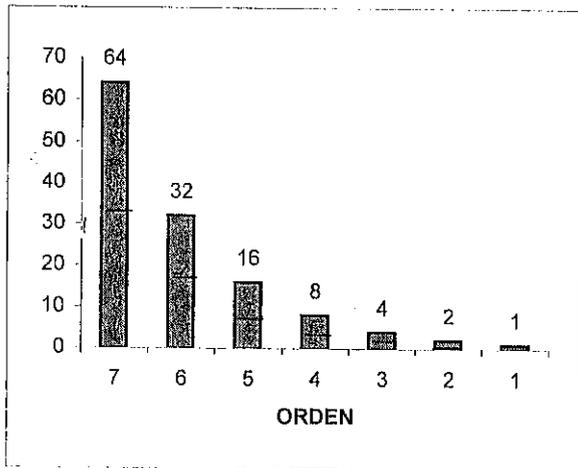
SERPIENTES Y ESCALERAS



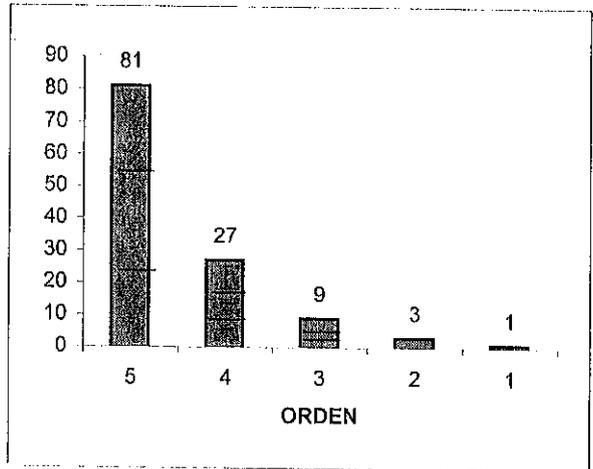
ANEXO 11

LAS GRAFICAS

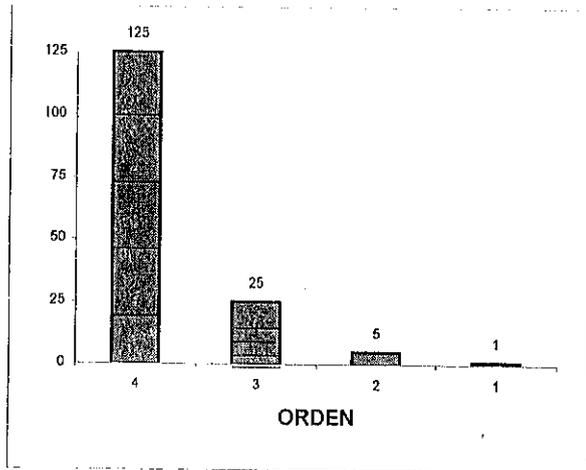
BASE 2



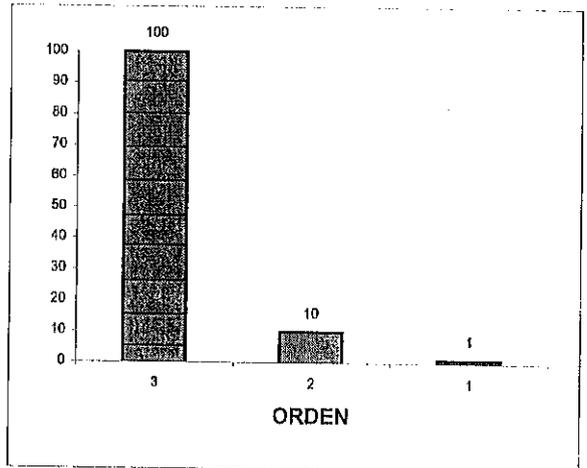
BASE 3



BASE 5



BASE 10



ANEXO 12

DOMINO NUMERICO

TAMAÑO APROX. QUE SE SUGIERE 12 X 7 CM

1 UNIDAD DE MILLAR		10 CENTENAS	90x1000	9 DECENAS DE MILLAR		3000	3 CENTENAS 7 DECENAS
370	1 DECENA DE MILLAR 8 UNIDADES DE MILLAR	18 UNIDADES DE MILLAR		8 UNIDADES	9 CENTENAS 99 UNIDADES	999	35 CENTENAS
3500	1		61 DECENAS	610	1 UNIDAD DE MILLAR 10 UNIDADES		30000
3 DECENAS DE MILLAR	5003	5 UNIDADES DE MILLAR 3 UNIDADES		4005	75000	7 DECENAS DE MILLAR 5 UNIDADES DE MILLAR	
4 DECENAS 4 UNIDADES		1111	5		500		50
	5 UNIDADES DE MILLAR	1 DECENA DE UNIDADES DE MILLAR Y 5 UNIDADES DE MILLAR		15000	6		
600		60		6 UNIDADES DE MILLAR	2 DECENAS DE UNIDADES DE MILLAR Y 6 UNIDADES DE MILLAR	26000	1000

ANEXO 13

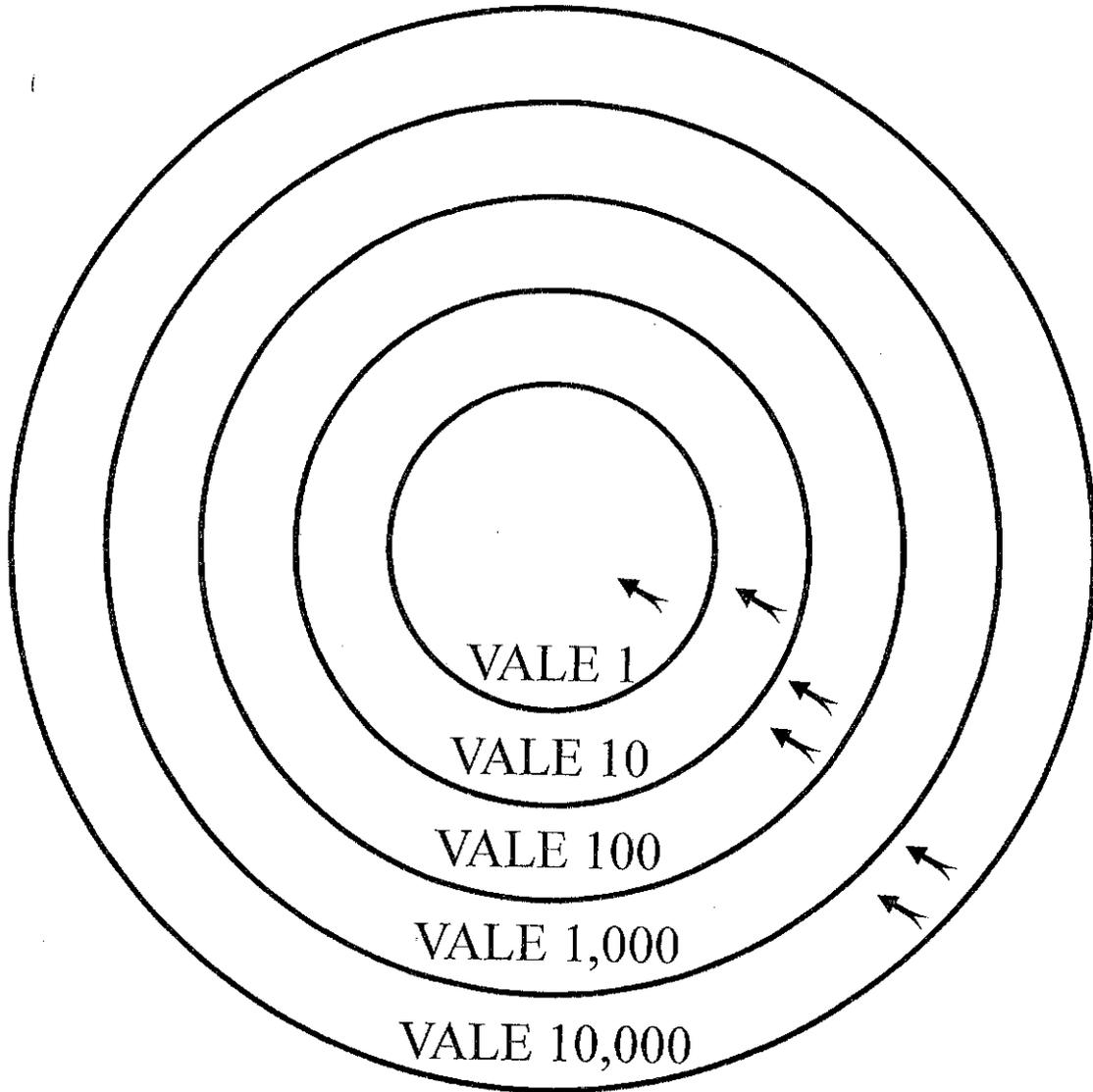
**KONQUIAN-VA
EL CASTIGO**

NUMERAL	REPRESENTACION GRAFICA	DESCRIPCION	EQUIVALENCIA
100		1 CENTENA	10 DECENAS
210		2 CENTENAS 1 DECENA	21 DECENAS
321		3 CENTENAS 2 DECENAS 1 UNIDAD	32 DECENAS 1 UNIDAD
432		4 CENTENAS 3 DECENAS 2 UNIDADES	43 DECENAS 2 UNIDADES
543		5 CENTENAS 4 DECENAS 3 UNIDADES	54 DECENAS 3 UNIDADES
654		6 CENTENAS 5 DECENAS 4 UNIDADES	65 DECENAS 4 UNIDADES
765		7 CENTENAS 6 DECENAS 5 UNIDADES	76 DECENAS 5 UNIDADES
876		8 CENTENAS 7 DECENAS 6 UNIDADES	87 DECENAS 6 UNIDADES

987		9 CENTENAS 8 DECENAS 7 UNIDADES	98 DECENAS 7 UNIDADES
1090		1 UNIDAD DE MILLAR 9 DECENAS	10 CENTENAS 9 DECENAS
1100		1 UNIDAD DE MILLAR 1 CENTENA	11 CENTENAS
1210		1 UNIDAD DE MILLAR 2 CENTENAS 1 DECENA	12 CENTENAS 1 DECENA
1321		1 UNIDAD DE MILLAR 3 CENTENAS 2 DECENAS 1 UNIDAD	13 CENTENAS 2 DECENAS 1 UNIDAD
5000		5 UNIDADES DE MILLAR	50 CENTENAS
10000		10 UNIDADES DE MILLAR	100 CENTENAS

ANEXO 14

ATINALE



20,211

EJEMPLO

ANEXO 15

LOTERIA NUMERICA

NOTA: Los niños pueden hacer su tabla dividiendo una hoja o la mitad en novenos y utilizando otra igual que recorten para que sirva de tarjetitas.

ANEXO 16

ESTIMACION

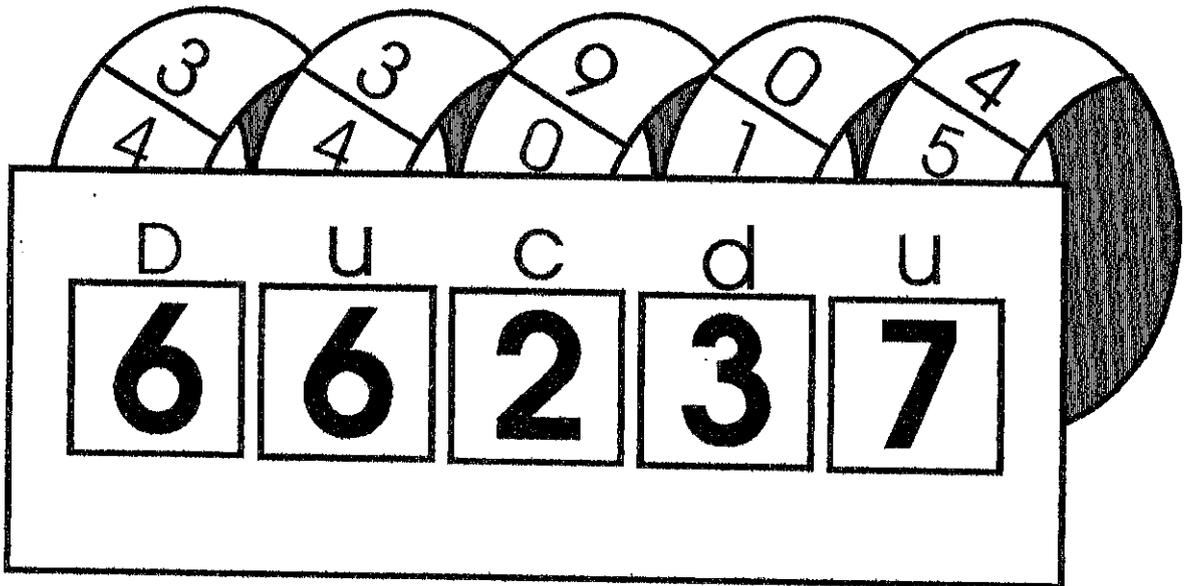
40,000	30,000	6,000	700	META		
10,000	20,000	5,000	600	80	0	
1,000	2,000	3,000	500	70	1	
100	200	300	400	60	8	
S A L I D A	10	20	30	40	50	4
		5	9	6	3	

ANEXO 17

MEMORIA

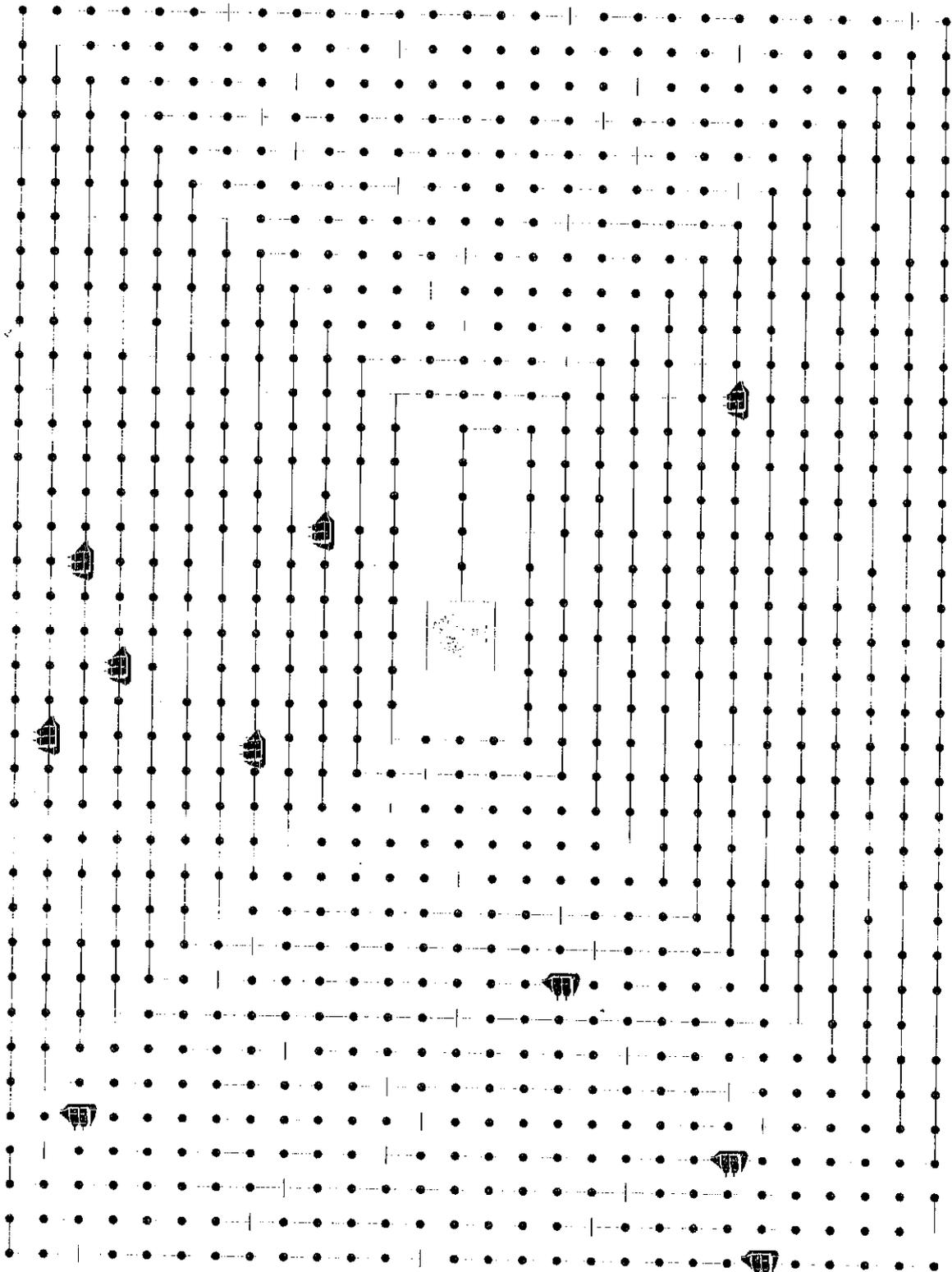
5o. Orden	4o. Orden	3er. Orden	2o. Orden	1er. Orden
0	0	0	0	0
10,000	1,000	100	10	1
20,000	2,000	200	20	2
30,000	3,000	300	30	3
40,000	4,000	400	40	4
50,000	5,000	500	50	5
60,000	6,000	600	60	6
70,000	7,000	700	70	7
80,000	8,000	800	80	8
90,000	9,000	900	90	9

NOTA: A cada fila llámele orden (cómo en el sistema de numeración decimal).



NOTA: Otros usos del contador se pueden encontrar en fichero, actividades didácticas, matemáticas 3er. Grado SEP. MEXICO 1995 p. 61

LA RECTA NUMERICA
(EL NAUFRAGO)



ANEXO 21

LAS TRAVESURAS DE CRAPUL⁶²

El señor Mustaqi tiene de visita a un extraterrestre que no sabe lo que es bañarse y está muy interesado en aprender. Se dispone a intentarlo en este momento. Para orientarlo, el señor Mustaqi le dió una hoja con las instrucciones, pero el travieso Crapul, su hijo menor cambió esa hoja por otra en las que las instrucciones están desordenadas.

¿Qué te parece si ayudamos al extraterrestre y numeramos las instrucciones para bañarse en el orden correcto? (el orden de los pasos es fundamental en las instrucciones, ya que si se altera o omite alguno, es probable que las cosas no salgan bien).

Abrir la llave
Enjabonarse por partes
Tomar una toalla
Meter la otra pierna
Desvestirse
Sacar una pierna de la tina
Enjuagarse por partes
Poner el tapón a la tina
Frotarse con la toalla hasta quedar seco
Esperar a que se llene
Sacar la otra
Sentarse en el agua
Retirar el tapón de la tina
Envolverse en la toalla
Probar la temperatura del agua con el dedo gordo del pie
Pararse
Meter una pierna
Mientras se va el agua abrir la llave para terminar de enjuagarse

⁶² ALVARADO, Maité, et al. *El Nuevo Escriturón*. p. 16

ANEXO 22

LOS PECES

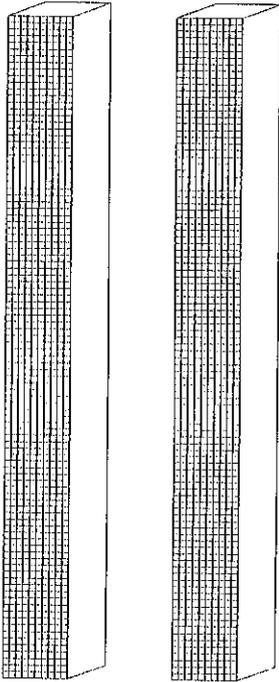
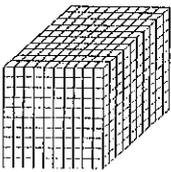
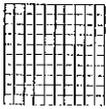
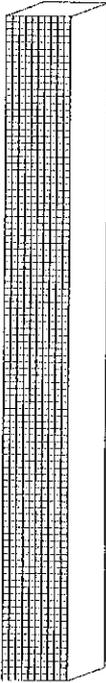
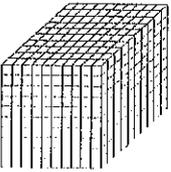
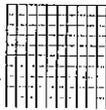
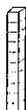
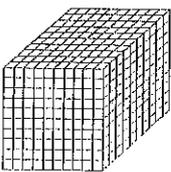
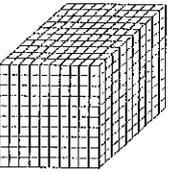
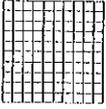
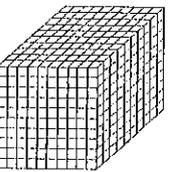
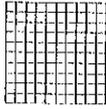
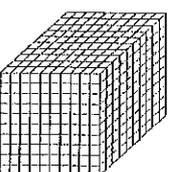
CIERTO

1. Sus agrupamientos son de 10 en 10
2. La posición que ocupe un número hace variar su valor
3. Usa 10 números
4. Se ocupan pocos números para grandes cantidades
5. Se suman los valores
6. Al colocarse un número a la izquierda de otro se eleva 10 veces su valor
7. Tiene unidades, decenas, centenas millares, decenas de millar y más.
8. Los números tienen 2 valores, uno corresponde a su figura y el otro al lugar donde este
9. Cuando un lugar no se ocupa porque no hay agrupamientos se coloca el cero
10. Para escribir tres mil doscientos veinte se usan cuatro cifras
11. En el número 23,000 los ceros ocupan los lugares de los grupos que no hay y pueda ocupar el 23 el lugar de los millares.
12. El número 23,000 el 2 tiene el valor de 20,000
13. El número 15,625 el 5 de la derecha es menor
14. En el número 16 el uno vale 10
15. En el número 326 el 3 vale 300

FALSO

1. Sus agrupamientos son de 20 en 20
2. Es lo mismo 53 y 35 porque la posición que ocupan no les afecta
3. Se usan siete números
4. Se utilizan muchos números para grandes cantidades
5. Se restan los valores
6. Al colocarse un número a la derecha se eleva 10 veces su valor
7. Tiene docenas
8. Es único el valor de cada número
9. No es importante el cero porque no vale
10. Para escribir tres mil doscientos veinte se usan 7 cifras.
11. En el número 23,000 no son importantes los ceros
12. En el número 23,000 el 2 vale 2
13. En el número 15,625 valen lo mismo los dos 5
14. En el número 16 el uno vale uno
15. En el número 326 el 3 vale 3 decenas

SUMAMOS LLEVANDO

D	U	c	d	u
				
				
				
				
				
				

LOS MENSAJES

3	4	0	6	2	8	0	3	7	2	7	0	5	8	9
5	2	5	7	0	7	9	4	5	2	3	3	2	4	3
4	7	3	1	2	1	3	0	3	6	8	9	5	3	2
0	3	1	8	9	5	2	1	2	7	3	4	0	1	9
3	1	5	6	0	4	3	5	0	8	9	2	6	4	0
8	4	6	3	8	5	7	1	4	3	5	0	7	8	7
6	7	8	5	1	4	9	2	6	1	4	8	5	0	4
9	2	5	7	8	2	1	8	7	2	9	7	9	8	5
4	1	8	2	4	5	0	2	0	1	0	8	4	6	0
2	3	5	0	1	7	3	8	6	9	5	2	7	8	5
9	6	1	9	5	2	4	2	0	3	1	0	0	9	1
3	0	7	6	8	6	7	5	4	7	8	6	5	1	9
9	5	4	9	6	1	6	7	0	9	0	1	3	9	5
2	2	3	7	8	4	5	4	6	0	0	3	0	7	8
6	1	8	0	5	8	4	4	4	2	0	5	2	5	6

5	8	9	7	0	5	9	2	8	7	5	9	0	4	5
2	0	1	6	4	1	5	4	8	8	1	5	3	9	2
9	7	8	7	3	7	6	0	9	7	8	3	6	2	0
5	9	5	4	8	9	3	4	9	2	3	0	5	0	0
6	3	8	3	5	1	0	1	8	7	6	7	3	9	1
4	2	3	1	7	9	6	5	9	0	4	0	3	8	2
3	0	4	6	2	1	4	3	2	5	2	3	4	6	0
0	5	3	0	3	5	0	1	0	1	4	5	1	3	7
2	6	4	5	4	2	3	4	7	8	0	9	0	5	8
5	8	1	7	6	1	6	1	9	3	7	3	1	7	2
1	3	5	4	9	0	8	2	6	4	6	5	2	8	0
0	7	8	0	3	7	6	0	3	9	1	0	7	5	4
2	2	7	9	6	3	4	5	9	9	5	4	6	0	3
1	5	3	0	1	2	3	8	7	8	8	2	1	7	5
6	7	8	2	0	8	1	3	6	0	7	3	9	3	1

1	0	1	0	7	0	1	8	5	6	4	3	9	7	2
7	3	9	1	4	6	0	3	1	2	9	7	2	0	3
1	7	2	6	0	8	2	8	9	0	6	8	9	7	5
2	6	7	0	3	4	7	0	7	1	5	1	0	5	6
5	9	7	4	2	1	9	4	2	8	6	7	6	6	3
3	6	3	9	0	4	5	3	6	5	3	0	6	5	7
2	4	2	7	8	1	8	1	9	4	2	7	4	7	4
5	7	1	9	6	5	4	3	6	8	6	9	7	9	0
9	4	0	5	1	7	6	7	2	3	5	0	2	3	7
3	8	2	3	8	0	9	4	5	6	1	0	9	8	2
7	6	5	9	2	5	7	8	3	0	4	5	6	5	7
4	2	4	0	8	4	0	5	1	7	9	7	3	8	1
7	6	9	7	0	3	7	9	8	3	4	8	9	3	5
1	5	4	2	8	9	4	1	0	0	5	0	5	2	3
8	2	6	1	4	3	8	7	2	9	6	7	6	5	4