



Universidad Pedagógica Nacional  
Unidad 31-A, Mérida



PROYECTO: "CUENTITAS"

UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE  
LA MATEMÁTICA CON APOYO DE LA COMPUTADORA.

BEATRIZ ADRIANA CHAGOYAN DE LA PARRA

TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO.

1994

CNA 260894

A - 3



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc., a 7 de Julio de 1994.

C. PROF. (A). BEATRIZ ADRIANA CHAGOYAN DE LA PARRA.  
P R E S E N T E.

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

"PROYECTO: "CUENTITAS" UNA ALTERNATIVA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA CON APOYO DE LA COMPUTADORA".

opción. TESIS (INV. DOCTAL.) a propuesta del asesor C. Profr.(a).  
ANDRES UC DZIB manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

~~PROFR. ENRIQUE JANUARIO D. G. ORTIZ ALONZO.  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION~~



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD 311  
MERIDA

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor a:

Mi querido esposo Adalberto Sosa Muñoz  
por su gran apoyo y ayuda para que siempre  
lograra mi superación siendo el mejor colaborador.

A mis hijos: Silvia Beatriz, Adalberto Ramón,  
Raquel, Plinio, Jorge y Cesarín  
por ser magníficos hijos, con un pequeño mensaje:

**" No dejen las cosas a medias".**

A mis nietos: Betito, Adrián, Javierito, José Francisco  
y a mi futuro ahijadito, que siempre sean buenos hijos  
como lo son sus papás; no olvido a mis queridos yernos  
Alberto y Francisco, que sigan cuidando con todo cariño  
la unión de la familia.

Y a las maestras de la Escuela "Club de Leones No. 2"  
por ser las mejores compañeras y amigas,  
deseando que cada día se sigan superando  
como madres y maestras.

Los quiere cada día más.

BEATRIZ

## I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
I. LA INFLUENCIA DEL MEDIO SOCIAL EN EL PARENDIZAJE DE LOS NUMEROS	
A. Enfoque General.....	3
1. A nivel institucional.....	7
2. A nivel grupo.....	10
B. Planteamiento para encauzar el proyecto "Cuentitas".....	12
C. Objetivos del proyecto.....	14
II. CONSIDERACIONES TEORICAS EN TORNO AL PROYECTO "CUENTITAS".	
A. Historia de la computación.....	16
1. Del ábaco a la computadora.....	17
2. El desarrollo de las minicomputadoras.....	18
3. Las micros en la escuela de nivel básico.....	21
B. Elementos básicos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática: en el 1er. grado.....	24
1. La clasificación.....	24
2. La seriación.....	25
3. Correspondencia.....	27
4. Representación gráfica.....	28

C. Características de los niños de primer grado.....	30
1. Nivel de maduración.....	31
2. La experimentación cuasi-sistemática.....	32
3. El pensamiento simbólico.....	33
D. Elementos de apoyo al proyecto.....	35

### III. PROGRAMACION DEL PROYECTO: "CUENTITAS"

A. Ambitos gráficos en computadoras.....	39
B. Algoritmo del proyecto "Cuentitas".....	40
C. Viabilidad del proyecto.....	41
1. En la enseñanza.....	41
2. En el aprendizaje.....	44
D. Sugerencias metodológicas en la aplicación del proyecto	51
1. Modo de evaluación.....	52

### IV. METODOLOGIA EN LA ELABORACION DE LA INVESTIGACION DOCUMENTAL. 54

CONCLUSIONES.....	56
-------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	58
-------------------	----

REFERENCIAS TEORICAS.....	60
---------------------------	----

ANEXOS.

## INTRODUCCION

Este trabajo ha surgido como resultado de una constante observación de la problemática que se presenta en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas básicas en el inicio de la educación, pues desde pequeños se nos ha formado la idea de que esta área es compleja y en la mayoría de los casos este problema se presenta al tomarlo como algo ajeno y no como lo -- que verdaderamente representa; algo que está íntimamente ligado a nuestra vida cotidiana: cuando el pequeño cuenta sus carritos, juguetes o dulces, -- si su madre calcula el presupuesto familiar o su padre mide un terreno a-- grícola, calcula el precio de los útiles escolares, se están aplicando co-- nocimientos matemáticos.

Observando que son de gran importancia, me permito emitir mis expe-- riencias esperando que sean de utilidad para todos los que como yo tenemos hijos, nietos y alumnos que deseamos ayudar para que amen y comprendan es-- ta materia que nos trasladará al mundo mas interesante y ameno como son -- las matemáticas.

Reconociendo al maestro como el arquitecto y formador de carácter, -- fortaleza intelectual de cada niño, mi tema lo escogí por ser la base y ci miento de las matemáticas del primer grado, conocimiento de los números en forma razonada, adición y sustracción de números menores al 100.

Con estos conocimientos bien aprendidos y manejados en forma natural y amena con los niños (no memorizada) razonando, después de observar que -- cuatro paletas son más que tres y menos que cinco; que pueden juntar canicas, lápices, bancos, etc., así como observar que en la mañana había muchas flores en el jardín y al salir de la escuela encuentran pocas; que jugando canicas pueden aumentar o disminuir, ya sea si ganó o perdió, sin darse --- cuenta aprenderá a manejar los números con agrado y estará en esa forma --- bien preparado para el segundo grado, poniendo en práctica esos hermosos conocimientos que serán la base de unos gratos recuerdos en sus primeros grados escolares y esperará con ansias las clases de matemáticas.

## I. LA INFLUENCIA DEL MEDIO SOCIAL EN EL APRENDIZAJE DE LOS NUMEROS

### A. Enfoque general.

Es grande la influencia que ejerce el medio que rodea a cada individuo en todas las etapas de su vida; podemos hablar de la infancia en la ---cual el pequeño aprende con facilidad todo lo que ve y trata de imitar todo lo que observa a su alrededor, más aún cuando es una forma cotidiana, como el lavarse las manos, los dientes, etc. El niño que desde los primeros me--ses observa diferentes formas, colores, tamaños, viaja y sus padres y hermanos lo enseñan a ser observador, tendrá menos problemas de aprendizaje que aquel que no es tomado en cuenta, no es participativo y no tiene la ayuda -del medio que lo rodea.

La persona que se encuentra mas relacionada con el niño desde sus -primeros años de vida (aparte de su familia) es el maestro. Esa persona amable y bondadosa que entrega toda su vida para alcanzar la meta que se ha --trazado: la de preparar para una vida mejor a cada uno de los niños que tiene a su cuidado, considerando que la educación como todo proceso histórico es abierta y dinámica; influye constantemente y a la vez es influenciada --por los cambios sociales, ya que a ella le corresponde proporcionar a nuestro país valores morales, conocimientos, conciencia y autodeterminación en cada individuo. Si la educación responde a esa dinámica, a los intereses acu

tuales y futuros del individuo y de la sociedad, se estará proyectando hacia un verdadero factor de cambio.

El maestro de escuela primaria, trata de lograr la formación integral del individuo, la cual le permitirá tener conciencia social convirtiéndose - él mismo en agente de su propio desenvolvimiento y de la sociedad a que pertenece.

De ahí el carácter formativo más que informativo, que posee la educación primaria colaborando en la necesidad que tiene el niño de aprender a aprender de manera que exista ese cambio conductual durante toda su vida dentro y fuera de la escuela, ayudando y orientando al educando a buscar y utilizar por sí mismo los conocimientos, organizando sus observaciones a través de la reflexión al participar en forma responsable y críticamente en la vida social de nuestro país.

La gran tarea que realiza el maestro al trazarse esa difícil pero indispensable meta, impulsa al niño a tomar conciencia del valor que supone la congruencia entre el pensar y el vivir, participando en forma activa de los valores y metas de la comunidad a que pertenecemos desarrollando su capacidad de organización y solidaridad.

Nuevamente el maestro, tiene sobre sus hombros el cambio denominado - "Modernización Educativa".

En esta modernización educativa destaca la importancia que tiene la actualización y formación de maestros. En cuanto al proceso educativo se enfatiza el papel protagónico del maestro en su práctica diaria y plantea su formación y capacitación permanente, hasta el posible nivel de excelencia. Para lograr esto, será necesario que la formación de los docentes para la educación básica se convierta en un proceso de educación continua, que se inicie con la formación profesional y se extienda en la actualización y superación académica constante, lo cual se concibe como elemento constitutivo del trabajo en la Institución Educativa, que es la escuela.

El modelo educativo, considera que el maestro con su ejercicio profesional es el factor clave en el logro de la calidad educativa, ya que nadie como él puede poner en práctica con su empeño y dedicación las orientaciones y propósitos expresados en los planes y programas de estudios.

Solamente el maestro puede hacer uso de los recursos locales, saber adaptar, remediar situaciones adversas, interpretar de manera efectiva propósitos, creando verdaderas situaciones de aprendizaje. Dependiendo también de él que se pueda evitar en lo posible la deserción escolar.

"La modernización en la actualización de los profesionales de la educación reclama que ésta se convierta en una acción permanente: que mediante nuevas opciones atienda al maestro que ha permanecido al margen de este proceso, y vincule los programas de actualización con la educación superior, universitaria y tecnológica, así como con los centros de excelencia académica, de manera que se enriquezca la labor docente, sobre todo en las áreas marginadas y rurales." (1)

(1) SALINAS, de Gortari. Palabras del Presidente de México.

El maestro está poniendo todo su empeño y colaboración asistiendo a todos los cursos que se han impartido, así como parte activa de grupos colegiados de escuela y de zona. Participan en la carrera magisterial y su mas - ferviente deseo es que nuestras autoridades educativas, sean las mas preparadas para ocupar esos cargos, que darían un resultado superior pues el maes--tro comprendería que todo se logra a base de esfuerzo en los estudios de posgrado, ya que es casi imposible que un maestro, aún cuando sea Doctorado en Pedagogía pueda ser director de la Facultad de Medicina, Ingeniería, etc., -- pues cuando tenga la mejor voluntad de hacer bien las cosas ignora cuales -- son las necesidades de maestros y alumnos de dichas facultades.

Como estamos en la época de cambios y a mayores estudios, mayores re-  
conocimientos, es tiempo que los Doctores en Psicología sean directores de las Facultades de Psicología, y que los Doctores en Pedagogía, sean directores de las Dependencias de Educación.

Todo lo expresado con anterioridad está formando un nuevo concepto de los nexos maestro-alumno, como he podido comprobar desde la conocida por muchos como la Sultana de Oriente, Zací o Tierra del Gavilán Blanco, la Ciudad de Valladolid, es el lugar en que resido y trabajo; antes fui maestra y di--rectora en el pueblo de Chichimilá, Yucatán.

## 1. A nivel institucional.

Actualmente trabajo en la escuela Club de Leones No. 2 de esta Ciudad donde me desempeño como directora desde hace 26 años, habiendo tenido a mi cargo diferentes grados escolares. Es una escuela que se encuentra ubicada a un costado del 33 Batallón de Infantería con sede en esta Ciudad. Nuestros alumnos son en su mayoría hijos de militares. Actualmente cuenta con 11 gru--pos.

Siempre me ha gustado estar al tanto de los adelantos, así como de -- los problemas en el aprendizaje de los alumnos de la escuela, y he podido -- percatarme que es en el primer año donde se debe poner mayor empeño y cuida--do en el trabajo diario pues es éste el cimiento de la cultura que podrá te--ner en el futuro un niño. Es precisamente en el primer grado donde el niño - es una pequeña esponja de conocimientos que podrá ir adquiriendo y de aptitudes que desarrollará durante ese curso escolar.

Sabemos que los niños aún cuando tengan más o menos la misma edad cronológica, su maduración es diferente. Algunos han estudiado preprimaria y o--tros vienen sin saber agarrar un lápiz. Para poder conocer el nivel cognoscitivo de los alumnos que integrarán cada grupo, se aplican pruebas para for--mar grupos homogéneos que nos dan generalmente un muy bajo nivel de madurez mental, resultado de la falta de estimulación en los primeros años de vida. Comprendemos que esto es una consecuencia del bajo nivel intelectual y edu--

cativo de los padres, generalmente militares de los rangos inferiores, que carecen de los medios e información para proporcionar a los niños instrumentos y situaciones que puedan contribuir a un buen desarrollo mental, siendo en la mayoría de los casos la televisión el único medio para la adquisición de conocimientos, lo cual resulta en muchas ocasiones mas perjudicial que be néfico, pues el niño va perdiendo cualidades como la imaginación, creativi--dad, facilidad de palabra, participación, etc.

Los maestros tienen un arduo trabajo para que dichos niños alcancen la coordinación motriz y el grado de maduración de acuerdo a su edad.

Otro aspecto que puede hacer la diferencia en cuanto a la facilidad o problemas en el aprendizaje, es un punto que muchas veces es considerado fue ra del contexto educativo y que sin embargo influye mucho y en múltiples oca siones de manera determinante en el proceso enseñanza-aprendizaje: la alimen tación. Durante mis años de docencia he podido observar que indudablemente - el desempeño y aprendizaje de un niño con problemas de alimentación es en ma' yor o menor grado inferior al de un niño que no los tiene; la falta de moti--vación y la poca concentración en las clases son algunos de los aspectos que produce una deficiente alimentación. Este es un aspecto en contra del traba--jo de un maestro que tendrá quē luchar en el momento del proceso educativo.

He podido observar que al maestro del primer grado constantemente se le imparten cursos para actualizarlos en los diferentes métodos y técnicas

de enseñanza de la lecto-escritura y que los cambios en unas ocasiones ayudan al alumno y otras impiden el razonamiento en la misma, ya que así como algunos alumnos aprenden con el método global de análisis estructural, pues identifican y relacionan con facilidad palabra y figura, hay otros que únicamente aprenden con el silabeo, lo que nos hace comprender que definitivamente cada cabeza es un mundo.

Los maestros del primer grado, como decía anteriormente, se dedican con más empeño a practicar la lecto-escritura, y en segundo término enseñan matemáticas, cuando en la vida diaria observamos que hay personas que no saben leer ni escribir, pero no pueden desligarse de los números, ya sea para contar el dinero o cualquier otro objeto, hacer sus cuentas para comprar, comprar, vender, etc. Por lo tanto es igual de importante aprender a leer como el conocimiento y manejo de los números.

La gran mayoría de los niños de primaria, secundaria, etc., le tienen un gran temor a las matemáticas, y en realidad ese temor es injustificado, pues si en el primer grado se le enseña al niño a razonar, a conocer con exactitud los números por medio de juegos, canciones, etc., el niño aprende sin tensiones. Tomando en cuenta que al niño le gusta la televisión, ahí es donde se puede tener la ayuda de la computadora como un gran auxiliar didáctico porque contribuye a reforzar el método audiovisual.

El maestro deberá tener cuidado de que los programas computacionales

estén actualizados y hagan cada vez más participativos a los alumnos.

Debemos tomar en cuenta sin embargo, que el apoyo que el uso de la -- computadora nos facilite deberá estar basado en los programas de estudio que se irán desarrollando a lo largo del curso escolar, haciéndolas más activas para que el pequeño sea más participativo, cuestionando cada vez más al niño para que se despierte su lógica, utilizando los números, las sumas, etc., al ir de compras, hacer mandados, en su vida diaria, etc.

Los programas han tenido algunos cambios que sí deben cumplir su com ti do que es el de hacer que el niño sepa ¿ por qué? y ¿para qué? están apren di en do cada una de las cosas que se le señalan y en que momento necesita uti li zar las.

Siempre he tenido presente que a todo niño que se le enseña en forma amena y en la cual manipule, haga, dibuje, pinte en lo que a matemáticas se refiere son cosas que difícilmente se le olvidarán, por eso en cada escuela debe haber cajas con tapas pintadas de colores, dados de madera, dominós de cartón, decenas de palitos de paletas, plastilina, masa, granos y semillas - para que el niño llegue al concepto de lo que son los números.

## 2. A nivel grupo.

Cada maestro saca a relucir su creatividad con el material que emplea

procurando que al seguir su método de enseñanza le dé un buen resultado. Actualmente además del material que maneja y manipula el alumno, contamos con la gran ayuda que nos presta la computadora que ha logrado que de 62 alumnos del primer grado 56 van a aprobar matemáticas, y considero que eso ha sido el resultado del haber participado activamente en las clases de computación durante este período escolar, pues conocen con certeza los números, saben hacer sumas, restas adecuadas a su grado y las utilizan en los aspectos de su vida cotidiana. El contar en la escuela con la computadora es de gran ayuda para todas las maestras, siendo uno de los recursos que mas ha colaborado con el educando, quienes ya vienen en su mayoría habituados a la televisión haciendo que el niño en forma de juego aprendiera matemáticas.

Antes de obtener la computadora se tomó un curso por todo el personal de la escuela para poder iniciar a los niños en la técnica y manejo de la misma. En primer grado el niño aprende reglas de higiene antes de entrar a hacer uso de la computadora; los pequeños van pidiendo pasar a aprender donde se enciende, cómo se elige el programa y se forman equipos trabajando con su maestro. Es una clase tan atractiva que tanto alumnos como maestros no se dan cuenta de cómo pasa el tiempo, lográndose los objetivos señalados previamente como son: menos y más; pocos o muchos; uno para cada uno; arriba o abajo; lo que cabe o no cabe; grandes, medianas y chicas; sobran o faltan; la misma cantidad; empieza a contar ¿cuántos son?; compara los números; señala el más grande, el más chico; tacha y que queden tres; etc., aumenta dos, tres, cuatro figuras; se van, llevan y quedan; números ordinales; ¿cuánto hay que pagar?; completar series numéricas; comparar distancias; quítale y -

ponle objetos mas pesados en la balanza; para qué sirven los números; decena - figuras geométricas; ¿cuánto dinero tienes?; +10, -10; unidades y decenas; - ¿cuánto es - + -; ¿cuánto es  $13 + ? = 25$ .

No contamos con todos los diskettes que abarcarían todos los temas, - pero sí contamos con la mayoría, y el maestro se encarga de hacer el mate--- rial propio y el del alumno, para que puedan asimilar los conocimientos ca-- balmente, ya que nuestra finalidad es que el niño se ubique en el tiempo y - en el espacio poniendo en práctica todos y cada uno de los conocimientos en su cambio conductual preparado para segundo grado.

De todo lo dicho anteriormente, recalco, que el maestro siempre debe-- rá estar actualizado; que los planes y programas van teniendo cambios que ca da vez nos acerquen a la excelencia educativa, que la vocación del maestro - para estudiar esta carrera es por amor a nuestros semejantes, enseñándoles - que una de las cosas mas importantes en la vida de un ser humano es la digni-- dad; que todos merecen nuestro cariño y respeto, dando lugar al amor a nues-- tros Símbolos Patrios, a nuestra familia, a nuestra Nación, luchando por ser cada día mejores mexicanos.

#### **B. Planteamiento para encauzar el proyecto "cuentitas".**

La presente investigación documental ha surgido como resultado de la observación de la problemática que se presenta en el proceso enseñanza-aprenu

dizaje de las matemáticas, básicos en el desarrollo educativo de los niños; existe la idea de que esta área es compleja y en algunos casos el problema de la asimilación de la matemática se acrecenta al tomarlo como algo ajeno y no como algo que está íntimamente ligado a la vida cotidiana, por ejemplo: - cuando un niño cuenta sus juguetes, si una madre de familia calcula sus gastos, si se mide un terreno agrícola, se están aplicando conocimientos matemáticos.

El problema de la lógica del niño es crucial en lo que concierne al estudio de las matemáticas ya que si procediera como adulto, la escuela tradicional estaría justificada, presentándole las materias como si fueran conferencias para adultos; pero basta con analizar el resultado de los contenidos de matemáticas en la escuela primaria, lo anterior para entender la enorme diferencia entre una teoría conductista y la construcción del conocimiento de los niños.

Cabe resaltar que para un adulto una serie de garabatos - + 0 - / no tiene sentido. Y para un niño de corta edad un símbolo numérico no tiene ningún valor. Basta convertirlo en un contenido significativo, propiciar un conocimiento lógico que le permita relacionar el símbolo y la cantidad, para que posteriormente pueda aplicar lo aprendido. Por lo antes mencionado me propongo resolver el siguiente cuestionamiento:

¿ Cómo estimular al niño de 1er. grado en su proceso de construcción de sumas y restas en forma amena y divertida?

### C. Objetivos del proyecto.

Resolver esta problemática es hacer el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera divertida, que logre captar la atención del niño mediante figuras, colores y sonidos llamativos, es decir, que parta realmente de los intereses lúdicos de los alumnos que asisten al 1er. grado de educación primaria.

Considero que mediante el juego "con el ordenador" se capta la atención del niño y representa una forma de aprendizaje creativo, para aprender jugando en menos tiempo los conceptos numéricos básicos.

El análisis que se presenta conduce a formular los propósitos de este proyecto matemático:

- Motivar al infante para que se interese en este aprendizaje por medio del juego con distintos colores, formas y sonidos utilizando la computadora - con el apoyo de un asesor.
  
- Proporcionar una estrategia didáctica en el área de la aritmética induciendo a los niños al aprendizaje creativo de los números, favoreciendo su desarrollo cognoscitivo en la asociación de conjuntos con su representación numérica.
  
- Elegir formas claras y amenas al niño en su aprendizaje de las operaciones

## II. CONSIDERACIONES TEORICAS EN TORNO AL PROYECTO "CUENTITAS"

### A. Historia de la computación.

El ser humano ha necesitado desde el principio de su existencia, satisfacer las necesidades a las que día a día se ha tenido que enfrentar, pasando de esta manera a la satisfacción de sus necesidades más simples, las llamadas fisiológicas (comer, beber, etc.), hasta aquellas que podríamos decir, que hoy día van surgiendo como "nuevas necesidades", producto del rápido ritmo de vida actual y de los efectivos medios publicitarios; son verdaderamente incontables todas aquellas necesidades a las que el hombre se ha enfrentado el día de hoy (buscando sus respectivos satisfactores), pudiendo encontrar entre las primeras, una de gran importancia por sus continuas repercusiones en el mundo a través de su historia, como son las matemáticas, pues sabemos que éstas no son un invento del hombre, sino el resultado de buscar satisfacción a una amplia gama de necesidades, pues si al principio los hombres que se dedicaban a las actividades primarias, como por ejemplo, la caza, en donde trataban de matar al animal de mayor tamaño para satisfacer sus necesidades y las de su gente (tomando de esta forma la concepción matemática del volumen), en la actualidad, los hombres necesitan esta ciencia para poder manejarse con la eficiencia y rapidez de los adelantos tecnológicos. (1)

Un claro ejemplo son las computadoras, ya que desde los niveles elementales, los alumnos van adquiriendo nociones de la importancia de éstas en su preparación futura, al percatarse que es únicamente de esta manera como un país puede llenar huecos vacíos, alcanzando en la medida posible la preparación de los países más adelantados.

### **1. Del ábaco a la computadora.**

El ábaco y la computadora personal son dos pequeños dispositivos para el proceso de datos separados por miles de años de historia. Los siguientes son algunos de los avances más importantes en este largo camino:

#### **Los primeros archivistas y sus instrumentos.**

Durante miles de años los seres humanos vivieron sobre la tierra sin registrar la información de forma permanente. Sin embargo, al crecer las tribus y formar naciones, se desarrolló el comercio. Alrededor de 3500 A.C. los mercaderes babilonios mantenían archivos en tabletas de barro. El ábaco fue uno de los primeros instrumentos manuales para calcular, y aunque tiene una antigüedad de más de 3000 años, se sigue utilizando en algunas partes del mundo.

Las técnicas de archivado se siguieron desarrollando a través de los siglos, presentándose innovaciones como las auditorías de los griegos y los

presupuestos de los romanos. En 1642 Blas Pascal, un brillante joven francés, desarrollo la primera máquina calculadora mecánica. En su honor se le puso - su nombre a un lenguaje de programación moderna. Unos 30 años mas tarde, el matemático alemán Gottfried Von Leibniz\* mejoró el invento de Pascal produciendo una máquina que podía hacer las cuatro operaciones fundamentales y extraer raíces. Sin embargo, no existía la tecnología para fabricar este tipo de instrumentos de precisión en forma masiva.

Todavía en la década de 1880 el procesamiento de datos en E.E.U.U. se llevaba a cabo con lápices, plumas y reglas. El volumen de los archivos durante este período estaba creciendo rápidamente y, como era de esperarse los métodos manuales producían información relevante inexacta y muchas veces tar día. Para desesperación de la oficina de censos de E.E.U.U. por ejemplo: el censo de 1880 no se terminó sino hasta cuando ya casi era hora de comenzar - el censo de 1890. Por fortuna para esta oficina y para otros que requerían - reunir mejores métodos de procesamiento de datos, por esas fechas se inventó el equipo electromecánico para trabajar con tarjetas perforadas. (2)

## 2. El desarrollo de las minicomputadoras.

Las computadoras construídas antes de 1965 eran macrocomputadoras, di señadas para proporcionar en una localidad centralizada todo el poder de pro cesamiento que requiera una organización. Por lo que este enfoque resolvió -

---

\* Su biografía se encuentra en el anexo de la investigación.

las necesidades de algunas organizaciones, pero había otras que no contaban con los fondos necesarios para adquirir sistemas grandes o que tenían aplicaciones especializadas que no podían ser procesadas en forma eficiente por -- una máquina grande centralizada.

Existía una necesidad obvia de computadoras mínimas de bajo costo para llenar los huecos que dejaba el enfoque de máquinas más grandes, rápidas y centralizadas. Varios innovadores se dieron cuenta de esa necesidad y formaron compañías nuevas en la década de 1960, para producir estas máquinas mínimas. Los primeros procesadores en recibir el nombre de minicomputadoras se desarrollaron y construyeron en 1965 por la D<sup>i</sup>gity Equipment Corporation, -- DEC., que es actualmente el más grande fabricante de minis. Otros productos importantes de minis, como Hewlett- Packard y Data General, siguieron rápidamente la iniciativa de la DEC.

En el ambiente de computación centralizado de principios de los sesentas, los usuarios preparaban sus datos y sus programas y después los llevaban al centro de cómputo para ser procesados. El centro de cómputo reunía todas estas tareas y las introducía por lotes a la computadora, a intervalos programados. El retraso inevitable que resultaba de este procesamiento por lotes era muy frustrante para algunos usuarios. Los retrasos eran demasiado irritantes para los estudiantes con tareas de programación, que algunas veces tenían que esperar varios días para localizar y corregir unos cuantos errores en sus programas.

Para remediar esta situación John Kemeny y Thomas Kurtz, profesores de Dartmouth College, decidieron llevar más lejos algunos conceptos de tiempo compartido que se habían desarrollado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Tiempo compartido es un término que se emplea para describir un sistema de proceso que cuenta con varias estaciones independientes de baja velocidad (relativamente), en la línea y susceptibles de utilizarse en forma simultánea. Cada una de las estaciones proporciona al usuario acceso directo al procesador central. Kemeny y Kurtz desarrollaron programas especiales que permitían al procesador conmutar entre las distintas estaciones de estudiantes y llevar a cabo una parte del trabajo. La intención era dar al estudiante la ilusión de que nadie más estaba utilizando la computadora.

Para mejorar el ambiente de cómputo interactivo que estaban creando, los profesores desarrollaron un lenguaje de programación fácil de aprender - por parte de los estudiantes universitarios de todas las carreras. El objetivo era que todos los estudiantes tuvieran un incentivo para utilizar con --- cierta frecuencia las estaciones de tiempo compartido. Este lenguaje BASIC, que representa las iniciales en inglés de "código simbólico de instrucciones de aplicación general para principiantes" (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code), fué todo un éxito en Dartmouth en ambos aspectos. Este -- lenguaje BASIC de tiempo compartido se implantó en este equipo con la ayuda de profesionales en ingeniería.

### 3. Las micros en la escuela de nivel básico.

El uso de microcomputadoras en la escuela está cada vez más difundido. Existe en estos momentos un buen número de escuelas oficiales que tienen o - están por adquirir sus equipos de cómputo.

El mundo de la computación ha despertado una fiebre por adentrarse en él.

¿ Qué papel juega la computadora en un planteles educativo?, mencionaré brevemente los tres posibles usos que un equipo de cómputo puede tener en -- una escuela de nivel básico. (3)

ADMINISTRACION ESCOLAR. Puede ser utilizado para llevar a cabo el registro de calificaciones, de asistencias, puntualidad de alumnos y maestros; procesos estadísticos de la población escolar, nómina, etc.

TALLER DE COMPUTACION. Se refiere al área de las actividades tecnológicas y su objeto es introducir el manejo de lenguajes sencillos; realizar algunas aplicaciones en hojas de cálculo, manejo de base de datos o el uso de algún procesador de texto.

HERRAMIENTA DIDACTICA. Sin lugar a dudas, esta opción constituye la más rica posibilidad que podemos obtener de la computadora; usarla de esta manera sig

nifica brindarle a todos los maestros de todos los grados y de todas las materias incluidas las actividades tecnológicas y artísticas, una gran herramienta de enseñanza.

Hablar de herramienta significa referirnos a un instrumento que ayuda a realizar nuestras actividades con mayor facilidad, rapidez y eficiencia; - está supeditada al uso que le demos, ocupa consecuentemente un papel secundario; los protagonistas continúan siendo los alumnos y el maestro; aunque parezca ocioso debo mencionarlo: la computadora no desplaza ni libera de su -- responsabilidad al maestro ni mucho menos viene -por sí sola- a convertirse en la varita mágica que resuelva los problemas del alumno; recordemos que -- una computadora solamente hará lo que hemos programado que haga, no nos dará nada que no hayamos previamente introducido en ella.

EL PIZARRON ELECTRONICO. Se recurre a él cuando no se cuenta con el suficiente número de máquinas que permita a los alumnos trabajar directamente con -- ellas, tiene la ventaja de hacer más versátil y amena la exposición que tradicionalmente hacía el maestro de su clase. Esta limitante se puede superar permitiendo que los alumnos carguen el programa y manipulen la máquina durante el desarrollo de la clase.

LA MAQUINA DE ENSEÑAR. Los programas educativos (software), diseñados con este enfoque guían al alumno de principio a fin en las instrucciones y ejercicios que se le señalan, pidiéndoles sus respuestas cada cierto tiempo, en el cual el alumno recibe algún premio (estímulo) y le permite acumular alguna -

puntuación; estos programas generalmente son una copia fiel de un texto programado y suele llamársele también libro electrónico, ya que en lugar de dar vuelta a la página se oprime la tecla -ENTER-.

LOS SIMULADORES DIDACTICOS. Estos programas están diseñados para crear situaciones similares a un hecho real que permite al alumno intervenir en una o más variantes que modifican algún resultado y que le hacen comprobar o desaprobar sus propias hipótesis acerca de ese fenómeno.

Lo interesante de estos programas es que no se requiere contar con un número amplio de máquinas, puede bastar una para cada equipo de 4 o 5 alumnos, tampoco es necesario que la computadora tenga mucha capacidad; aquí el papel del maestro consiste en ser un facilitador del aprendizaje, un coordinador de las tareas que se han de desempeñar; el alumno por su parte, descubre con emoción su verdadero potencial para experimentar y alcanzar conclusiones verdaderamente valiosas, lo que motiva a interrogar, investigar, proponer hipótesis y confrontarlas con sus compañeros y con la computadora.

A modo de conclusión me permito afirmar que la presencia de una computadora en el aula nos obliga como maestros a hacer una revisión exhaustiva y estricta acerca de nuestra metodología educativa; pienso que no basta avanzar en el terreno tecnológico si en el pedagógico continuamos como a principios de siglo.

Si bien es cierto que el mercado de las computadoras es amplio, en lo que se refiere a los programas educativos es escaso; no por falta de material, pues en México si es cierto que no estamos al nivel de los países industrializados con respecto a avances en programas educativos, también es cierto que el potencial humano es bastante alentador y existen buenos ingenieros, licenciados, programadores capaces de hacer los programas requeridos por las instituciones; su mal consiste en exesivas burocracias que hacen que una persona práctica se desmoralice y no sienta apreciado su trabajo, y por lo tanto no lo venda, o de parte de las entidades educativas no intentan mejores programas en nuevos lugares.

## **B. Elementos básicos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática en el 1er. grado.**

### **1. La clasificación.**

La clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto la clasificación interviene en todos los conceptos que constituyen una estructura intelectual. (4)

Podríamos decir en términos generales que clasificar es "juntar" por semejanzas y "separar" por diferencias. Cuando se dice "estas plantas me gustan", se está "juntando" las plantas que por presentar ciertas cualidades tie

nen la propiedad común de que "me gustan" y separarán de todas las plantas - que no reúnen estas cualidades y por lo tanto constituyen "las plantas que - no me gustan".

Tomando en cuenta esto, las sumas y restas se efectúan con objetos semejantes, no únicamente en su forma sino también en sus colores.

Hay que aclarar que cuando se dice "juntar" o "separar" se refieren a acciones que generalmente no se realizan concretamente sobre los elementos, se hace pensándolo, es decir, en forma interiorizada.

## 2. La seriación.

Al igual que la clasificación, la seriación es una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de - los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar es establecer relaciones entre los elementos que son diferen-- tes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. Se puede seriar, por ejem-- plo: monedas de diferentes tamaños ordenándolas de menor a mayor tamaño. Aun que la seriación puede realizarse en dos sentidos: creciente y decreciente.

Ahora bien, cuando construimos la serie numérica, cuando contamos se

dice: "uno, dos, tres, cuatro, cinco". Esto es, al decir que el "cuatro" se ubica siempre detrás del tres y antes del cinco, no queremos decir simplemente que un conjunto particular que se ha formado, por ejemplo: con cuatro libros, se ubica después de otro conjunto de cinco libros. No, queremos decir - con esto mucho más. Lo que afirmamos es que cualquier es que cualquier conjunto de cuatro elementos que podemos formar o imaginar se ubicará después - de cualquier conjunto de tres elementos y antes de cualquier conjunto de cinco elementos.

Cuando se dice "cualquier conjunto" nos estamos refiriendo a todos y cada uno de los conjuntos que constituyen la clase "cuatro", y la clase ---- "tres" o la clase "cinco". Es decir, que cuando seríamos los números ya no seríamos elementos, no seríamos conjuntos particulares, lo que seríamos son clases de conjuntos. Para ordenar las clases con base a las diferencias cuantitativas establecemos una relación entre las clases, de manera que si las ordenamos de forma creciente, la clase del cuatro estará previa a la del cinco y ésta previa a la del seis, dado esto la relación entre ambas clases es + 1 si las ordenamos en forma creciente y - 1 si las ordenamos en forma decreciente.

Véase así que la serie numérica es el resultado de una seriación, pero ya no de elementos sino de clases de conjuntos, y dado que resulta de una seriación, la serie numérica reúne también las propiedades de toda serie, que son transitividad y reciprocidad.

## Transitividad

1      2      3      4      5  
\_\_\_\_\_

- Si dos es mayor que uno y tres mayor que dos, se puede deducir que tres es mayor que uno, sin necesidad de comprobarlo en forma efectiva.

## Reciprocidad

1      2=====3      4      5

- Si comparamos dos con tres la relación es "menor que", si invertimos el orden de la comparación, tres con dos, la relación se invierte y será "mayor que".

1-----2-----3      4      5

- Dos es al mismo tiempo mayor que uno y menor que tres. Para establecer la equivalencia numérica entre dos conjuntos hacemos uso de la operación de correspondencia, por eso veremos a continuación dicha operación.

### 3. Correspondencia.

El análisis en los comienzos de la clasificación ha llevado a plan--

tear el problema de la correspondencia. Comparar dos cantidades es efectivamente, o bien poner en proporción sus dimensiones , o bien poner sus elementos en correspondencia término a término.

La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es - la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de separarlos cuantitativamente. Para determinar con base a la propiedad numérica, que un conjunto pertenece a una clase hacemos uso de la correspondencia biunívoca, es decir, que ponemos en relación cualquier elemento de un conjunto con cualquier otro elemento de otro conjunto, hasta que ya no se puede establecer esta relación -- uno a uno.<sup>(5)</sup>

#### 4. Representación gráfica.

Nos referimos ahora a las formas de representar gráficamente los conceptos, y lo haremos debido a que es fundamental -para orientar las actividades del aprendizaje de los niños- distinguir los conceptos matemáticos de -- los símbolos o signos que lo representan, así como comprender el significado de estos símbolos o signos.

Toda representación gráfica implica siempre dos términos: significado y significante gráfico.

El significado es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin la necesidad de que lo exprese gráficamente, --- mientras que el signicante gráfico es una forma a través de la cual el suje-to puede expresar gráficamente dicho significado.

Para que una representación gráfica sea tal, se requiere que el suje-to establezca relación entre el signicante y su significado. Por ejemplo: - el signo " + " es un signicante gráfico, y el concepto que tenemos de suma su significado.

Cuando se representa gráficamente las ideas o sentimientos se hace para recordar algo que se necesita o se quiere tener presente más adelante; expresar conceptos e ideas con mayor claridad; prescindir de la presencia de - objetos de la realidad, etc.

La utilización de representaciones gráficas implica siempre una rela-ción entre significado y signicante, y en algunos casos, esta relación es arbitraria y convencional, en otros no lo es. Por ejemplo: el dibujo de una taza, este signicante tiene una relación de semejanza con el objeto que representa, dado que este dibujo se parece al objeto taza; el signo " + " es - un caso de un signicante totalmente arbitrario, ya que es necesario esta-blecer un acuerdo o convención social, de manera que todo sujeto que participipe en la comunicación debe tener el mismo significado para cada signicante como éste.

Se puede decir que comenzar a emplear signos requiere un proceso de construcción en el niño que parte de los primeros grafismos, pasa por diferentes tipos de representaciones gráficas y llega al uso de signos, y que es fundamental que este punto de llegada se transforme en un nuevo punto de partida. Ya que el uso de los signos supone una secuencia de acuerdo al grado de complejidad que cada uno de los signos representa.

Se sabe que los niños comprenden mejor y logran aprendizajes más firmes cuando no solamente utilizan la vista y el oído, sino que emplean también sus otros sentidos. Por ello es recomendable que el aprendizaje de las matemáticas sea a través de la sensopercepción. Es indispensable que el niño manipule los objetos antes de ver una representación gráfica. Para adquirir la noción del número, por ejemplo: no basta que el niño vea dibujos de colecciones o escriba símbolos.

Este proceso parte del manejo de objetos concretos, sigue con la representación gráfica de ellos, es donde empieza el apoyo del programa que denominaron "cuentitas" basándose en la metodología que culmina con la aplicación de lo aprendido.

### **C. Características de los niños de primer grado.**

En vista de que el programa que planteamos con anterioridad corresponde a la cuarta unidad, específicamente en el módulo dos del programa de edu-

cación primaria, y ya que muchos niños están a un paso del estadio de las - operaciones concretas en este período el niño se hace cada vez más lógico, a medida que adquiere y perfila la capacidad de efectuar actividades mentales basadas en las reglas de la lógica.

### 1. Nivel de maduración.

El niño al alcanzar su nivel de maduración es capaz de conservar de - un modo constante, de clasificar y ordenar cosas rápida y fácilmente, de experimentar de un modo cuasi-sistemático.

A partir de las nuevas habilidades del niño para descentrar, seguir - transformaciones, se desarrolla poco a poco su capacidad para resolver de mo do constante tareas complejas.

El orden en que los niños adquieren los conceptos de conservación es más constante, ya que han logrado un nivel de maduración que muchas veces no va acorde con la edad cronológica en la que se encuentran.

La clasificación es el proceso de agrupamiento de objetos o acontecimientos conforme a reglas que resaltan las relaciones entre acontecimientos; y es similar al proceso de ordenación de objetos que realizan los niños en - los primeros años de su infancia, ya sea con sus juguetes o con piedras, semillas u otros materiales a su alcance. (6)

## 2. La experimentación cuasi-sistemática.

Es otra de las características de la actividad del niño en el estadio antes mencionado, en éste muestra una mayor conciencia de los aspectos que - deben tenerse en una situación dada de resolución de problemas y es más lógico en el momento de explorar las relaciones existentes en una situación problemática.

Basándose en lo anterior podemos decir, que los resultados obtenidos y el enfoque del aprendizaje desde un marco piagetiano hacen evidente la necesidad de abordar la transmisión de la cultura, no de forma impositiva y -- pensando que el alumno puede sobrepasar de forma inmediata de la ignorancia al saber, considerando que la asimilación de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual, que resulta de la interacción entre las -- ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se le ha enseñado acerca de dicha noción.

Por lo tanto, al iniciar este trabajo tuvimos que valorar tanto las características del niño, como el grado de dificultad de los contenidos que se desean transmitir, así como la posibilidad intelectual de los sujetos que deben asimilar.

El niño que llega al primer grado ha alcanzado un desarrollo motor -- que le permite llevar a cabo diferentes tipos de actividades como saltos, carreras, etc.

Si ha desarrollado normalmente tiene destreza en sus manos y coordinación viso-motora.

Los sentidos sufren también ese cambio total y la vista se agudiza -- dando lugar a la capacidad de leer y escribir.

El alumno de primer grado tiene la necesidad de ser activo y sus juegos son tumultuosos; mientras dibuja exhibe colores o modela, se mueve constantemente de su asiento.

### **3. El pensamiento simbólico.**

En relación con la psicología de Jean Piaget podemos decir que el desarrollo intelectual del niño lo conforma el pensamiento simbólico y preconceptual. El primero lo constituye el pensamiento intuitivo, basado en operaciones concretas que son agrupaciones preparatorias del pensamiento referido a objetos que puedan manipularse, o sea, susceptibles de percibirse intuitivamente. (7)

En esta edad el pensamiento se produce por la percepción, el niño se guía por las apariencias y no es capaz de controlar sus juicios.

Se encuentra entre la individualización y la generalización de objetos.

Los conceptos que elabora son realmente pre-conceptos.

Las nociones que logran, son por sucesivas regularizaciones intuitivas: las nociones de cantidad, de tiempo, de espacio y de número.

No es capaz de apreciar las nociones de causa y efecto: todas las ideas se inician a partir de sus experiencias reales o imaginarias.

La intuición de estos niños es "egocéntrica" y "fenoménica" porque imita los contornos de lo real sin corregirlos y porque se haya centrado en sí mismo y en función del momento.

Las operaciones mentales son concretas y no formales, porque no pueden desprenderse de la acción.

Estos niños son capaces de pensar cuando se les invita verbalmente a razonar, condición que el maestro debe tomar en cuenta para el aprendizaje intelectual.

A medida que ejercita sus posibilidades, el pensamiento adquiere una agilidad que se vuelve transitiva, reversible y asociativa.

"Toma entonces los caracteres del pensar inteligente." (8)

Para que esto ocurra el maestro debe estimular las regulaciones y ajustes graduales y paulatinos, que se puedan realizar en el primer período de escolaridad, una tarea inspirada en la actividad.

De este modo el niño adquiere la capacidad necesaria para razonar en abstracto, es decir, que en primer grado no lo logrará en su totalidad, pero será el fundamento para las operaciones intelectuales para los grados posteriores.

La entrada del niño a la escuela primaria, es un acontecimiento trascendental en su vida. Aparece ante él un nuevo mundo en el cual será un descubridor y un explorador.

La transición del hogar a la escuela deja rastros imborrables en la vida del niño.

#### **D. Elementos de apoyo al proyecto.**

Para realizar este sistema, se buscó información pedagógica que permitiera tener una idea clara de como estructurar y establecer los requisitos necesarios para lograr que el sistema "Cuentitas" sea un verdadero apoyo didáctico.

Las consideraciones tomadas fueron el resultado de una síntesis de la

investigación del tema, en libros especializados en el primer contacto en la enseñanza de las matemáticas; estableciendo como método mas usual, y comprobado como el mejor resultado que ha arrojado, de no tomar el aprendizaje como una obligación, sino como algo divertido.

Dada la gran capacidad del lenguaje se pudo lograr establecer las reglas que rigen la solución de las operaciones que se contempla en "Cuentitas"

Las convenciones seguidas fueron tomadas del programa de estudios para el primer grado de educación primaria de la Secretaría de Educación Pública:

- Las operaciones se efectúan con números enteros positivos.
- Las sumas y restas se realizan sin acarreos, sin excepción alguna.
- Dos cantidades como máximo son usadas en las operaciones.
- El resultado de las operaciones de una cifra tiene como máximo el valor de nueve.
- Para operaciones de dos cifras el resultado siempre es menor que cien.

- Se utilizaron formas geométricas para representar las cantidades, para apoyar el conocimiento de las figuras básicas: triángulo, cuadrado y círculo.
- Se siguió la regla básica de las operaciones de suma y resta, sumar primero las unidades y después las decenas, del mismo modo se efectúan las restas.

Aprovechando la sensibilidad de los niños para cualquier estímulo, se utilizó el sonido como un indicador de aciertos o desaciertos en la operación efectuada. Un sonido agradable indica que el resultado es correcto y un sonido desalentador indica que el resultado es incorrecto.

"Cuentitas" está dividido en tres partes:

- Conociendo los números. Esta opción está dividida en dos secciones. La primera es Desfile de números, donde se despliegan el símbolo numérico, el nombre y la cantidad representativa. La otra sección es ¿Cuántos son? donde se trata de practicar la asociación de la cantidad con el número correspondiente.

- Aprendiendo a sumar. Esta opción se divide en tres partes: Sumando con figuras en la que se presenta una suma de un dígito y la representación de la suma a un costado de la operación. Escribe lo que falta en esta sección

se escribe el sumando que hace falta a la operación. Sumas para tigres son sumas de dos dígitos.

- Aprendiendo a restar. Esta opción también se divide en tres partes: Restando con figuras en la que se presenta una resta de un dígito y la representación de la resta, con figuras a un costado de la operación. Escribe lo que falta en esta sección se escribe el operando que le hace falta a la operación. Restas para tigres son restas de dos dígitos.

### III. PROGRAMACION DEL PROYECTO: "CUENTITAS"

#### A. Ambitos gráficos en computadoras.

Un recurso didáctico comunmente utilizado en el salón de clases es el pizarrón; en el caso de la enseñanza de las matemáticas éste sirve para exponer a los alumnos diversas gráficas; asimismo, los materiales didácticos impresos y los conceptos geométricos así como el cálculo para visualizar el comportamiento de funciones, juegan un papel importante.

Con el advenimiento de las microcomputadoras, que están cada día más al alcance de todos, contamos con una nueva herramienta para la graficación. Existen ya programas comerciales desarrollados especialmente para graficar figuras geométricas o funciones matemáticas. Estos programas tienen muchas ventajas por encima del pizarrón o del lápiz o papel, ya que despliegan complejas gráficas con precisión y a gran velocidad. Un sin número de estudios defienden la utilidad que tienen las computadoras para explorar y estudiar conceptos relacionados con funciones, sobre todo si se aprovecha la capacidad gráfica de las mismas. Por tanto, es ampliamente reconocido que la computadora como un factor importante para la educación matemática, constituye una herramienta valiosa para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje. Con su auxilio pueden efectuarse cálculos repetitivos y complejos, y los estudiantes, por su parte, pueden concentrarse en lo esencial de los conceptos.

La experimentación gráfica y numérica por medio de computadoras, puede arrojar incluso resultados novedosos en matemáticas o no fácilmente accesibles a los alumnos por los medios convencionales.

Para aplicar métodos inductivos de enseñanza, se puede aprovechar la computadora para descubrir conceptos a través de experimentación guiada.

Propongo a continuación la secuencia lógica del programa que en lo particular me ha dado resultado.

#### **B. Algoritmo del proyecto "Cuentitas".**

	Desfile de números
Conociendo los números	¿Cuántos son?
	Sumas con figuras
Aprendiendo a sumar	Escribe lo que falta
	Sumas para tigres

La experimentación gráfica y numérica por medio de computadoras, puede arrojar incluso resultados novedosos en matemáticas o no fácilmente accesibles a los alumnos por los medios convencionales.

Para aplicar métodos inductivos de enseñanza, se puede aprovechar la computadora para descubrir conceptos a través de experimentación guiada.

Propongo a continuación la secuencia lógica del programa que en lo particular me ha dado resultado.

#### **B. Algoritmo del proyecto "Cuentitas".**

	Desfile de números
Conociendo los números	¿Cuántos son?
	Sumas con figuras
Aprendiendo a sumar	Escribe lo que falta
	Sumas para tigres

Restas con figuras

Aprendiendo a  
restar

Escribe lo que falta

Restas para tigres

### **C. Viabilidad del proyecto.**

#### **1. En la enseñanza.**

La aplicación de la informática en la educación viene a revolucionar las técnicas de enseñanza y así también amplía el campo de la computación.

El sistema está enfocado a niños entre los 5 y 7 años que son los que por lo regular están cursando el primer grado de educación primaria.

Se puede emplear en escuelas primarias como apoyo didáctico, de igual manera para uso particular, en el Sistema de Bibliotecas Públicas y cualquier sitio donde los niños tengan acceso a una computadora.

Este proyecto matemático aplicado en "Cuentitas" tiene la capacidad de crecer, aumentando la dificultad de sus operaciones, incluyendo otras operaciones aritméticas básicas como multiplicación y división, manejo de --

fracciones, etc. Además podría abarcar otras áreas de las matemáticas además de la aritmética, como geometría y la probabilidad, siempre para niños de -- primaria. También se podría abarcar otro nivel de educación, como el preescolar o la educación especial con programas de estas características.

Se ha probado la programación con pequeños usuarios de 4, 5 y 6 años logrando resultados favorables en todos los casos los niños no quieren de-- jar de jugar.

Siempre tratan de sacar buena calificación al realizar algún ejerci-- cio y por consiguiente practican hasta lograrlo. Hubo un caso en el que el - niño no cambió de opción hasta sacarse un 10, después de haber sacado califica ciones bajas.

Se cumple el propósito de que las figuras ayuden a realizar las operaci ones pues los niños se apoyan en ellas al contarlas para hacer el ejercici o.

Observé que los pequeños se interesaban más si se les ponía más efecto s de sonido y dibujo en las opciones. Habiéndosele proporcionado al progra ma de colores más vivos, con combinaciones de colores agradables a la vista.

Este sistema no pretende desplazar al maestro, sino que pretende ser un apoyo en la enseñanza. Es un sistema aritmético encauzado a la enseñaza

de los números y de las primeras operaciones matemáticas; la suma y la resta que tiene como finalidad hacer más entretenido, sencillo e interesante el estudio y la práctica de esta área.

Este sistema está basado en el programa de estudios vigente para el - primer grado de enseñanza primaria de la Secretaría de Educación Pública.

## 2. En el aprendizaje.

Una vez que se haya accedido "Cuentitas", nos encontramos en el menú principal, que nos muestra las opciones indicadas en la figura No. 1.

### - CONOCIENDO LOS NUMEROS

Si se escoge la opción "Conociendo los números", nos mostrará el siguiente menú (figura No. 2), que son las opciones de esta sección, en la figura No. 2 nos enseña los signos de cada número.

### - DESFILE DE NUMEROS

En esta opción se podrá observar un desfile de números del 0 al 10, que tiene como objetivo que el usuario conozca los números identificando al mismo tiempo su nombre y cantidad que representa el número mostrado, tal y como aparece en la figura No. 3.

Una vez mostrado el número 10, se empezará de nuevo el ciclo con el número 0.

## - ¿CUANTOS SON?

En ¿Cuántos son? se trata de que los alumnos practiquen la identificación de una cantidad con su representación numérica, tal como aparece en la figura No. 4.

El niño debe colocar el número que corresponda a la cantidad representada con figuras en la parte superior de la pantalla, buscando el número en el teclado.

Si el número no corresponde a la cantidad mostrada se oirá una señal que indicará que no es la respuesta correcta y que contará como un punto malo en la calificación, y esperará hasta que se le dé la respuesta correcta; esta opción como todas las del diskette permite a los alumnos corregir sus -- respuestas antes de dar la tecla ENTER.

Cuando se le dé el número correcto se oprimirá ENTER para continuar en esta práctica, o se pulsará ESC para regresar al menú anterior.

## - APRENDIENDO A SUMAR

En esta sección se presenta el menú que aparece en la figura 5 mostrando las diferentes opciones que se presentan en esta parte del sistema.

## -SUMANDO CON FIGURAS.

En esta parte del sistema se le presentan al usuario una suma de un dígito y la representación en figuras de la suma a un costado de la operación, como se muestra en la figura No. 6.

Con la ayuda de las figuras que se muestran en la pantalla al mismo tiempo que se muestra la suma, el niño tendrá una idea más clara de qué es lo que va a realizar en esta ocasión.

Como en todas las opciones del sistema, la respuesta se colocará en recuadro que se encuentra, en este caso, abajo de la operación. Si la respuesta que se da a la operación no es el correcto, se oirá una señal y se borrará la respuesta del recuadro; se esperará la respuesta correcta hasta que ésta sea proporcionada, además esta falla se tomará en cuenta en la calificación de la sección.

Cuando se dé la respuesta correcta a la suma, se oprimirá ENTER para continuar en esta opción, o se pulsará ESC para regresar al menú anterior.

## - ESCRIBE LO QUE FALTA.

Esta es la opción para completar las sumas, también son sumas de un dígito. En esta opción no se cuenta con la ayuda de las figuras para efectuar las sumas como en la opción anterior, como se puede ver en la figura No. 7.

Estas son unas sumas muy especiales, puesto que únicamente se proporciona uno de los sumandos y la suma total. Los alumnos tendrán que encontrar el otro sumando para completar la suma.

Si no se da el número correcto, sonará la señal para indicar que no es correcta la respuesta y esto afectará la calificación de la sección; se seguirá pidiendo respuestas, como en todo el sistema, hasta que la respuesta sea correcta.

Cuando se da el número correcto para terminar la suma se podrá oprimir la tecla ENTER continuar en esta práctica, o se pulsará ESC para regresar al menú anterior.

#### - SUMAS PARA TIGRES.

Esta opción se podría considerar como la prueba final para las sumas, puesto que no se cuenta con la ayuda de figuras, y además las operaciones -- son de dos dígitos, por eso son para tigres. Un ejemplo para este tipo de su mas se muestra en la figura No. 8.

Como cuando se suma normalmente, primero se suman las unidades y luego las decenas, también en "Cuentitas" se suma de esta manera; al estar esperando la suma de las decenas aparece un cursor (una marca), para indicar que valor se está esperando, al dar esta respuesta sea correcta o incorrecta, el

cursor se pasará abajo de las decenas y esperará la respuesta.

Hasta que se den los dígitos de la respuesta, es cuando "Cuentitas" va a evaluar la suma. Si el valor es incorrecto, sonará la señal y esperará otra respuesta, siempre de dos dígitos. Se quedará esperando valores hasta - que de la respuesta correcta a la suma.

Cuando se de la respuesta correcta a la suma se podrá oprimir la tecla ENTER para continuar en esa práctica, o se pulsará ESC para regresar al menú "Aprendiendo a sumar". Al salirse de la práctica se mostrará la calificación, en base 10, que obtuvo el usuario en la práctica.

Las respuestas a las sumas dadas en esta opción siempre serán de dos dígitos, nunca de tres, aunque puede dar cero decenas.

#### - RESTAS CON FIGURAS.

En esta parte del sistema se le presentará al usuario una resta de un dígito y la representación en figuras de la resta a un costado de la operación, como se muestra en la figura No. 10.

Con la ayuda de las figuras que se muestran en la pantalla, al mismo tiempo que se muestra la resta, el niño tendrá una idea más clara de qué es lo que va a realizar en esta ocasión, ya que la parte sustraída se represen-

ta con figuras punteadas.

Como en todas las opciones del sistema, la respuesta se colocará en el recuadro que se encuentra, en este caso, abajo de la operación. Si la respuesta que se da a la operación no es la correcta, se oirá una señal y se borrará la respuesta del recuadro, y se esperará la respuesta correcta hasta que ésta sea proporcionada, además esta falla se tomará para regresar al menú anterior.

- ESCRIBE LO QUE FALTA.

Esta es la opción para completar las restas, también son restas de un dígito. En esta opción no se cuenta con la ayuda de las figuras para efectuar las restas como en la opción anterior, como se puede ver en la figura No. 11.

Estas son unas restas muy especiales, puesto que únicamente se proporciona uno de los operandos y la resta total. El alumno tendrá que encontrar el otro dígito para completar la resta.

Si no se da el número correcto, sonará la señal para indicar que no es correcta la respuesta y esto afectará la calificación de la sección; se seguirá pidiendo respuestas, como en todo el sistema, hasta que la respuesta sea correcta.

Cuando se de el número correcto para terminar la resta se podrá oprimir la t ecla ENTER para continuar en esta pr actica, o se pulsará ESC para regresar al menú anterior.

#### - RESTAS PARA TIGRES.

Esta opción se podría considerar como la prueba final para las restas, puesto que no se cuenta con la ayuda de figuras, y además las operaciones --son de dos dígitos, por eso son para tigres. Un ejemplo para este tipo de --restas se muestra en la figura No. 12.

Como cuando se resta normalmente, primero se restan las unidades y --luego las decenas, también en "Cuentitas" se resta de esta manera; al estar esperando la resta de las decenas aparece un cursor (una marca), para indi--car que valor se está esperando, al dar esta respuesta, sea correcta o inco--rrecta, el cursor se pasará abajo de las decenas y esperará la respuesta.

Hasta que den los dígitos de la respuesta, es cuando "Cuentitas" va a evaluar la resta. Si el valor es incorrecto, sonará la señal y esperará otra respuesta, siempre de dos dígitos. Se quedará esperando valores hasta que se de la respuesta correcta a la resta.

Cuando se de la respuesta correcta a la resta se podrá oprimir ESC para regresar al menú "Aprendiendo a restar". Al salirse de la pr actica se mos

trar  la calificación, en base 10, que obtuvo el usuario en la práctica.

Las respuestas a las restas dadas en esta opción siempre serán de dos dígitos, nunca de tres, aunque puede dar cero decenas.

#### **D. Sugerencias metodológicas en la aplicación del proyecto.**

Se recomienda que los niños siempre cuenten con un maestro en el uso de "Cuentitas", porque aparecen mensajes que le podrían causar confusión, -- pues no se está considerando que el alumno sepa leer para utilizar este sistema.

Cuentitas está pensado para niños entre cinco y siete años de edad, - que usualmente son los niños que est n en primer grado de primaria.

También se recomienda usar la parte de calculadora que tiene el teclado, para evitar confundir al niño con tantas teclas oprimibles.

Se sugiere utilizar monitor a color, por el uso de los colores que se hace en el sistema, que también podría ser una ayuda didáctica, así también como las figuras que aparecen en el:

- Desfile de números.

- ¿ Cuántos son?.
- Sumando con figuras.
- Restando con figuras.

En todas las opciones se manejan números enteros positivos en un rango de cero a nueve, y nunca fuera de ese rango.

Las operaciones que se realizan en "Cuentitas", se efectúan sin acarreos, sin excepción alguna.

Además, sólo se efectuarán operaciones de dos cantidades en el sistema cuyo resultado para las operaciones de dos dígitos ser menor a 10, y cuando se manejen decenas, el resultado ser menor a 100.

### 1. Modo de evaluación.

Existe en "Cuentitas" una manera de calificar al pequeño usuario después de haber efectuado una serie de prácticas, la cual se muestra cuando se sale al menú.

Esta calificación está en base 10 y se toma en cuenta el número de intentos y el número de fallas, haciendo la aclaración de que sólo se cuenta -

un fallo si cuando menos se dió una respuesta equivocada. Un ejemplo de calificación está en la figura No.13.

La calificación cuando tiene decimales se redondea de acuerdo a lo siguiente:

- Si el decimal es mayor o igual a 5, se toma el entero siguiente,
- Si el decimal es menor a 5, se toma únicamente la parte entera.

La idea de calificar al niño, es con el fin de proporcionarle un estímulo cuando haya tenido un buen porcentaje de aciertos, y en caso contrario, indicarle que está fallando y debe seguir practicándolo (en este caso se recomienda no pasar a otras opciones).

## METODOLOGIA EN LA ELABORACION DE LA INVESTIGACION DOCUMENTAL

Una vez elaborado el diseño, se procedió a recopilar información en los materiales obtenidos con anterioridad (libros, enciclopedias, folletos, etc.), así como otros documentos que enriquecieran la investigación del trabajo desarrollado.

Para realizar el acopio de las fuentes bibliográficas, se utilizó la técnica de las fichas de trabajo, siendo éstas de varios tipos: textuales, de resumen y de comentarios. Estas agilizaron la sistematización bibliográfica, permitiendo ordenar las ideas y estructurando el trabajo.

Las fichas bibliográficas sirvieron para elaborar un borrador y estructurar tentativamente el trabajo, dividiéndolo en la formulación del tema, marco teórico, metodología, resultados de la investigación y conclusiones; articulando las partes en forma coherente y cuidando una exposición razonada. En la elaboración del programa se solicitó apoyo de Ingenieros de Sistemas, que proporcionaron el diskette que se utiliza y aparecen en los anexos.

Se leyó el texto, se revisó, corrigió y modificó el contenido de la investigación las veces que fué necesario. Como último paso, se corrigieron los errores sintácticos y ortográficos, para después redactar cada una de -

Las partes del trabajo, considerando los lineamientos señalados en el manual de redacción e investigación documental de la Universidad Pedagógica Nacional.

Este trabajo me ha hecho reflexionar sobre la importancia, que el niño adquiera el conocimiento por medio de la computación, puesto que va construyendo su propio aprendizaje.

## CONCLUSIONES

Este trabajo surgió para dar respuesta a la dificultad que la gran mayoría de los niños de primaria tienen hacia el conocimiento, comprensión y razonamiento de las matemáticas.

El niño con sus grandes diferencias ya sea de coeficiente intelectual así como de la preparación a edad temprana, que en la gran mayoría de nuestros niños no la tienen, pues sus padres ya sea por su falta de preparación, por sus escasos medios económicos, tienen una familia muy numerosa y al niño se le abandona a lo que buenamente pueda aprender, y cuando es enviado a primer grado casi el 50 % de los niños desconoce los colores, no sabe manejar tijeras, no habla claramente, lo que significa un gran tropiezo para el maestro, aún cuando se haga en su salón grandes esfuerzos por nivelar a los niños con ejercicios de maduración, de socialización, etc.

Era una preocupación constante de cómo emplear la computadora en la escuela, y con el apoyo de personas especializadas se elaboró un diskette, que contuviera juegos y ejercicios para que el niño que es un vicioso de la televisión, aprendiera los números, la adición y sustracción, partiendo de sus intereses lúdicos.

En la escuela se logró el razonamiento efectivo con un 87 % de los alumnos de primer grado. Todo esto fue un trabajo de conjunto con la gran colaboración de las dos maestras de primer grado, que paso a paso fueron dando los datos sobre adelanto, estancamiento de los alumnos de cada grupo.

Existen alumnos que se interesan por aprender a disfrutar de las matemáticas, a ellos dedico mis sencillas experiencias tratando de que las máquinas que cada día nos van ganando terreno, sean nuestras aliadas y que si al niño le gusta ver la computadora, aprenda con ayuda del maestro y sea feliz, disfrutando de esos avances tecnológicos.

## BIBLIOGRAFIA

BASURTO, Carmen G. Guía del aprendizaje. Matemática elemental (primer grado)  
Editorial Avante. S.A.

BORLAND, International, Inc. Turbo C versión 2.0 (Reference Guide) Ed. Borland  
International.

CABALLERO, Arquímedes, Martínez, et.al. Cuadernos Alfa (primer grado) Editor--  
ial Esfinge.

Mc.GRAU-Hilly./ Interamericana. Folletos de microcomputadora.

NORIEGA, López José Ma. Complemento didáctico. (primer grado) Editorial Nuevo  
día.

SANDERS, Donald H. Informática presente y futuro. Editorial Interamericana.

S.E.P. Libro de 1er. grado de educación primaria. México.

Libro para el maestro primer grado. México.

Empiezo a sumar. Programa de educación primaria para todos los niños.  
México.

S.E.P. Matemáticas I. Licenciatura en educación preescolar y primaria. Edición especial.

SHILDT, Herbert. Programación en lenguaje C. Osborne, Mc.Graw-Hill.

U.P.N. Contenidos de aprendizaje ( Anexo 1 ) Concepto de número. Construcción espontánea y consecuencias pedagógicas.

## REFERENCIAS TEORICAS

1. SANDERS, Donald H. Informática presente y futuro. Editorial Interamericana.  
na.
2. Ibid.
3. MC.GRAU-Hilly. Folletos de microcomputadora. Editorial Interamericana.
4. U.P.N. Contenidos de aprendizaje (anexo 1) Concepto de número.
5. Ibid.
6. BASURTO, Carmen G. Guía del aprendizaje Matemática elemental 1er.grado. Ed. Avante S.A.
7. S.E.P. Libro para el maestro 1er.grado. México.
8. Ibid.

A N E X O S

## ANEXO 1

### GOTTFRIED WILHEM VON LEIBNIZ

Nació en Leipzig Alemania en 1646. Su padre Friedrich Leibniz, fué profesor de derecho en la Universidad de Leipzig, quien muere en 1652 cuando Leibniz tenía solo 6 años. Este acontecimiento provoca en él una preocupación por alcanzar una educación académica de excelencia; muestra de ello es que a los 8 años ya sabía leer latín y a la edad de 15 había profundizado en el estudio de la lógica, ciencia del razonamiento.

A los 17 años se traslada a la Universidad de Jena a estudiar matemáticas. Posteriormente regresa a Leipzig para obtener el grado de doctor en derecho a los 20 años. Sin embargo las autoridades de la Universidad se reusan a otorgárselo, aduciendo a la edad de Leibniz. Después éste va a la Universidad de Altdorf, cuyos profesores prueban ser mas razonables y le otorgan el grado de doctor en 1666, con el trabajo DISPUTATIO DE CASIBUS PERPLEXIS.

Con el objeto de realizar automáticamente cálculos, en 1672 Leibniz construye una máquina calculadora, capaz de multiplicar, dividir y extraer raíces cuadradas en forma automática, que opera bajo el principio de descomponer dichas operaciones en sumas y restas repetidas, al igual que lo hacen las computadoras digitales actuales; por ello se le considera uno de los pre

cursores de la computación. Leibniz utilizó para su calculadora el principio de acarreo automático, ideado por Pascal, mediante cilindros metálicos giratorios con correderas.

A pesar de que la máquina de Leibniz funcionó correctamente, no tuvo mucho éxito, debido a la carencia de herramientas y técnicas para fabricar algunas partes metálicas complejas.

Una de las contribuciones de Leibniz más fundamentales, fue la invención del cálculo, que estuvo acompañada de una famosa polémica con Issac Newton, por la primacía de su creación; la historia de la ciencia ha delucidado a ambos independientemente, ya que son los creadores del cálculo diferencial e integral.

Las contribuciones de Leibniz en historia, filosofía, derecho, política, minería, ingeniería, lógica, física y matemáticas, son actualmente fundamentales; sin embargo, Leibniz muere olvidado y en la miseria en Hanover en el año de 1716.

# Cuencilitos

## Comenzando los números

Aprendiendo a Sumar

Aprendiendo a Restar

Terminar las Cuencilitas

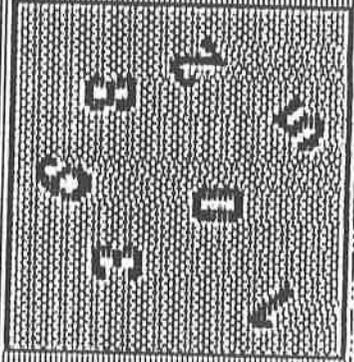


FIG. 1. Para el conocimiento de los números.

# Conociendo los números

Desfile de números

¿Cuántos son?

Ir al menú principal

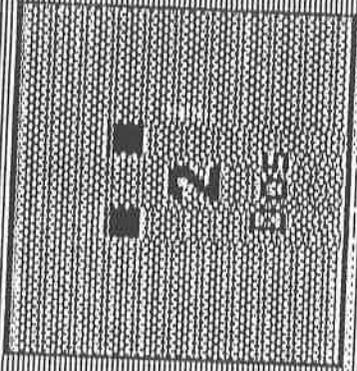


FIG. 2 El conocimiento gráfico y objetivo de los números.

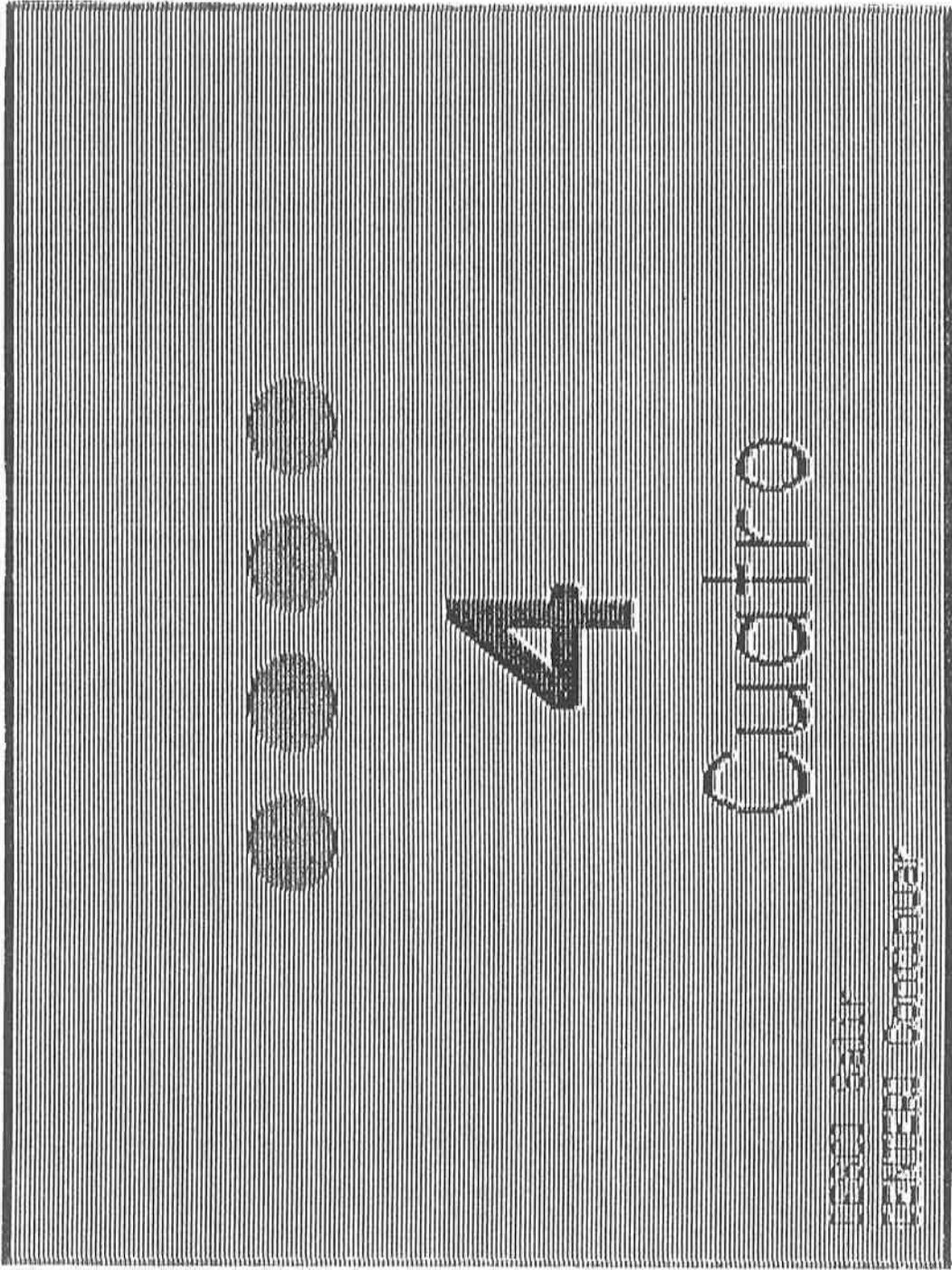
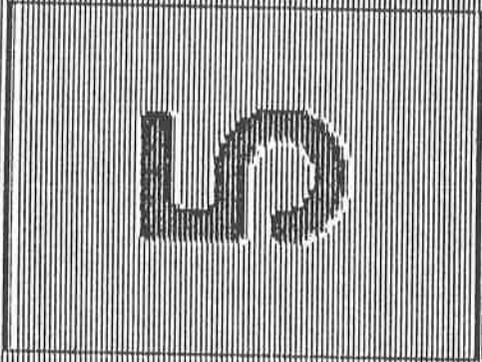
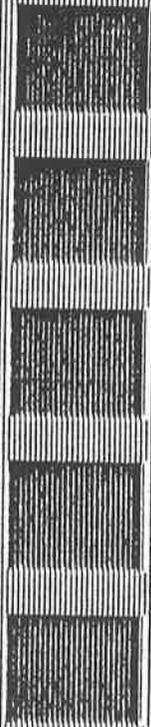


FIG. 3 Ejemplificación del número 4.

¿Cuántos son?



ESCI Salir  
ENTERI Aceptar  
ESC1 Corregir

FIG. 4 Identificación del número 5.

# Aprendiendo a Sumar

Sumando con figuras

Escribe lo que falta

Sumas para figuras

Ir al menú principal

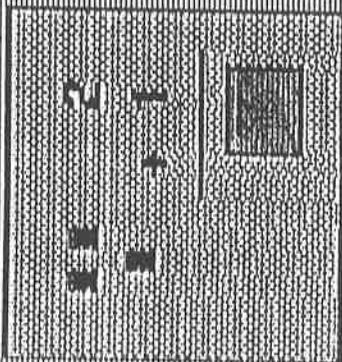


FIG. 5 Aprendizaje de la suma.

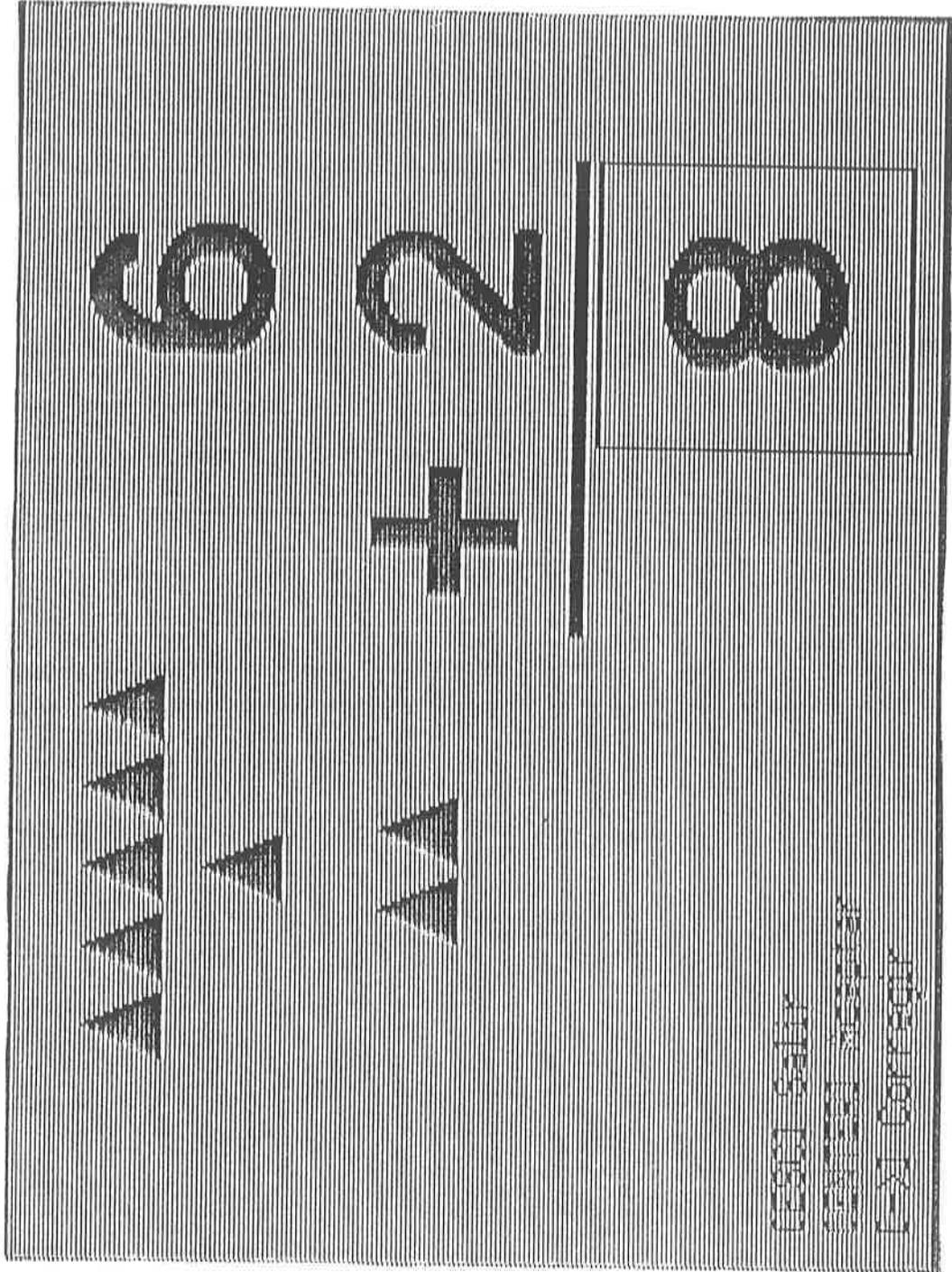


FIG. 6 Conocimiento del signo de la suma.

8

1

+

9

---

ESQ Salir

ESQ Salir

ESQ Salir

FIG. 7 Escribir lo que le falta a la suma.

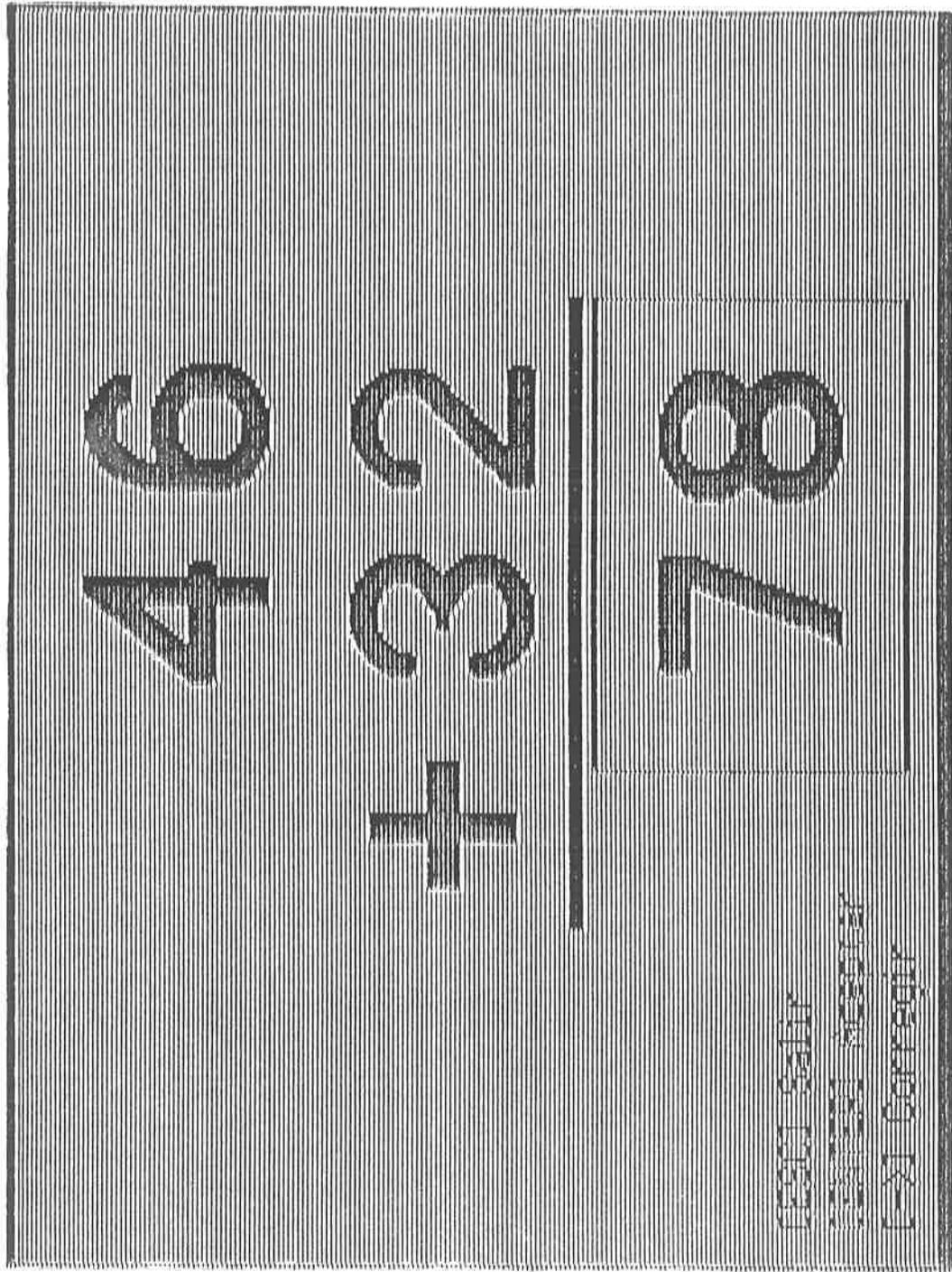


FIG. 8 Suma para tiges.

# Àprendiendo a Restar

Restando con figuras

Escribe lo que falta

**Restas para tigras**

Ir al menú principal

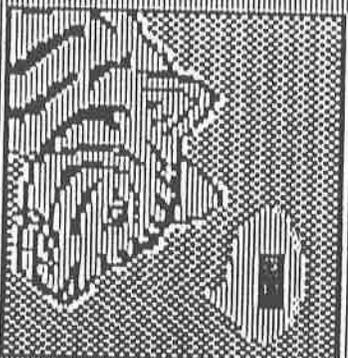


FIG. 9 Conocimiento de la resta con figuras.

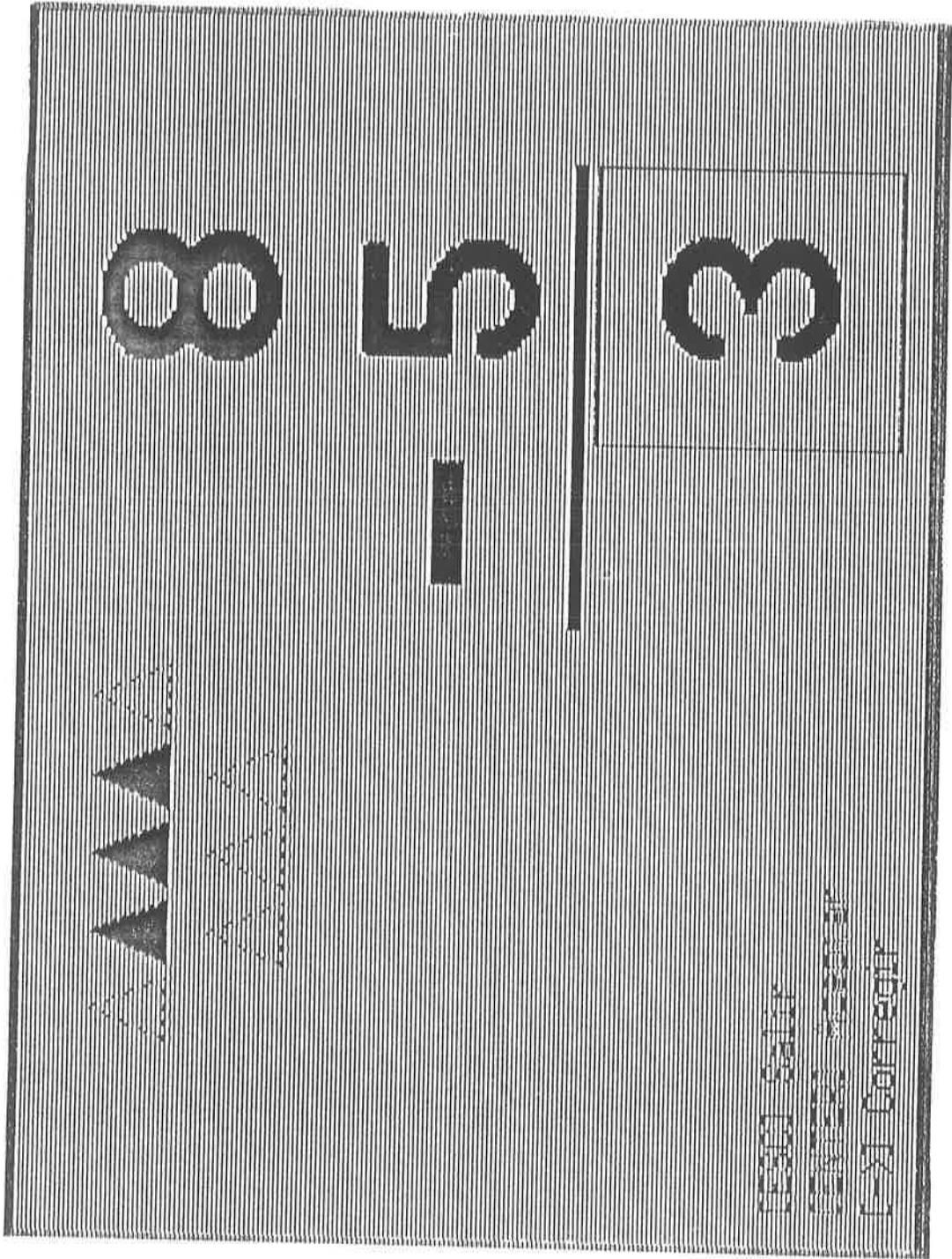


FIG. 10 Resta con figuras.