

2 ej
2



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA

Alonso...

**ANALISIS DE LAS VENTAJAS ATRIBUIDAS AL USO
DE LA MICROCOMPUTADORA EN LA
EDUCACION PRIMARIA.**



FACULTAD DE FILOSOFIA
Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA
COORDINACION

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PEDAGOGIA**

P R E S E N T A:

MA. GUADALUPE ALCAZAR PESTAÑA

FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
1. LA UTILIZACION DE LA MICROCOMPUTADORA EN LA EDUCACION	
FORMAL.....	3
1.1. Primeros intentos de utilización.....	5
1.2. Posiciones en relación a la introducción de la microcomputadora en la escuela.....	6
1.3. Usos actuales o tradicionales de la microcomputadora en la escuela.....	8
1.3.1. Como máquina de enseñar.....	8
1.3.2. Como materia escolar.....	10
1.3.3. Para la alfabetización en computadoras.....	10
1.3.4. Para enseñar un lenguaje de programación.....	11
1.4. Usos principales en la escuela.....	11
1.4.1. Enseñanza Asistida por computadora.....	12
1.4.2. Para la simulación.....	14
1.4.3. Para aprender a programar.....	17
1.4.4. Como instrumento de trabajo.....	21
1.4.4.1. El procesador de textos.....	21
1.4.4.2. La hoja electrónica.....	22
1.4.4.3. La base de datos.....	24
1.5. Programas educativos.....	26
2. EL PROYECTO SOCRATES.....	28
2.1. El Proyecto Sócrates de Apple de México.....	28
2.2. El Proyecto "Computación gratuita para niños".....	33

3. FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS.....	38
3.1. Conceptos básicos de psicología genética.....	38
3.2. Caracterización del pensamiento del niño en el estadio de las operaciones intelectuales concretas.....	42
4. EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	48
4.1. Características del aprendizaje en el niño del nivel elemental.....	48
4.2. La didáctica operatoria como alternativa.....	56
5. APLICACIONES.....	62
6. CONCLUSIONES.....	71
7. BIBLIOGRAFIA.....	74
8. APENDICE. TEMAS BASICOS DE LOS PROGRAMAS DE TERCER Y CUARTO GRADOS DE EDUCACION PRIMARIA	75

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental hacer un seguimiento de las ventajas del uso de la microcomputadora en la educación primaria.

Son muchas las ventajas que se plantean en relación al uso de la microcomputadora en la educación y más específicamente en la educación primaria.

¿Cuáles son estas ventajas que se atribuyen?

¿Podría estimular de alguna manera la microcomputadora el desarrollo intelectual del niño?

¿De qué forma la microcomputadora apoyaría a los programas de estudio de la educación primaria?

Estos son los cuestionamientos que sustentan la realización de este trabajo y para abordarlos se presenta en primer lugar la utilización de la microcomputadora en la educación formal; los primeros intentos de utilización, posiciones en relación a la introducción de la microcomputadora en la escuela, los usos tradicionales en la escuela y sus usos principales. En segundo lugar se describe un proyecto concreto de introducción de la microcomputadora en la educación primaria para conocer sus características, se trata del Proyecto Sócrates. En tercer lugar se tratan aspectos de la psicología genética de Jean Piaget y las características del pensamiento del niño en el estadio de las operaciones intelectuales concretas (de los siete a los doce años de edad) puesto que se considera que la construcción de las operaciones intelectuales en esta etapa es determinante para el desarrollo intelectual posterior del individuo. A continuación se aborda el proceso de aprendizaje en la

escuela primaria, así como los lineamientos generales de la Didáctica Operatoria como alternativa para este nivel educativo. Con el objeto de ver de qué forma apoyaría la computadora a los programas de estudio de la educación primaria en el quinto capítulo se desglosan los temas básicos y las formas de llevarlos a cabo que se plantean en los programas de tercero y cuarto grados. Dado que sería muy ambicioso abarcar los seis grados, se eligieron únicamente el tercer y cuarto grados sin omitir la posibilidad de que en trabajos posteriores se manejen los grados escolares no incluidos. Para relacionar estos temas con las características del pensamiento del niño y con la utilización de la microcomputadora como apoyo a estos programas, se presenta una serie de cuadros donde se retoman los elementos arriba mencionados y que constituyen una aplicación del uso de la computadora en la educación primaria. Por lo cual el título del presente trabajo podría haber sido EL USO DE LA MICROCOMPUTADORA EN LA EDUCACION PRIMARIA.

1. LA UTILIZACION DE LA MICROCOMPUTADORA EN LA EDUCACION FORMAL.

Se podría comenzar exponiendo algunos planteamientos que se hicieron hace algunos años acerca del uso de la computadora en la educación. Estos planteamientos anunciaban que "...se acercaba una nueva era en la educación, que aprender se iba a convertir en un placer gracias a las máquinas, que el sujeto controla con ellas su propio aprendizaje y determina su ritmo de progreso, que se desarrolla el intelecto al mismo tiempo que se aprende, que se aprende a aprender, etc" ¹.

Sin embargo se considera necesario hablar de una manera muy general acerca de lo que es la computadora, cómo está hecha y qué se puede hacer con ella.

La computadora es una máquina multiuso, que puede servir para muchas cosas pero a la que tenemos que preparar o programar para que haga lo que nosotros queremos.

Es una máquina que procesa información, es decir, que recibe información, la transforma y la presenta de una manera distinta.

Puede realizar muchas operaciones simples en poco tiempo, y gracias a ello puede hacer operaciones complejas y sirve para manipular enormes cantidades de información.

La computadora es un instrumento de trabajo muy útil para

¹ Delval, Juan. Niños y máquinas. Madrid, Alianza, 1986. p. 124.

escribir, para almacenar datos o para hacer gráficas.

En el funcionamiento de la computadora hay que distinguir dos aspectos: la base física, lo que los anglosajones han llamado "material duro" o "hardware", formado por los componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos que constituyen lo que nosotros vemos de la máquina y, por otra parte, las instrucciones, las órdenes, los programas, lo que los anglosajones han denominado el "material blando" o "software", que es lo que hace funcionar la máquina para que lleve a cabo las tareas que le encomendamos y que no podemos ver.

Para realizar sus funciones la computadora necesita a) un elemento que permita introducir los datos, la información de partida, generalmente un teclado, b) una unidad que procesa la información, la unidad central o CPU (Central Processing Unit), c) depósitos o unidades de memoria en los que se almacenan los datos, y d) otros dispositivos de salida de la información, o de las ejecuciones de las órdenes que se le han dado, como pantalla, impresora, etc. Esto corresponde a una estructura estándar de las actuales microcomputadoras. ²

² Cfr. ARECHIGA G., Rafael. Introducción a la informática, México, LIMUSA, 1980. pp. 20-23.

1.1. Primeros intentos de utilización.

Se dice que en los Estados Unidos uno de los factores que desencadenaron la toma de conciencia de la catastrófica situación de la enseñanza y del inicio de una serie de reformas fue el lanzamiento en 1957 del primer satélite artificial de la Tierra por los soviéticos, el "scutnik", que llevó a los americanos a darse cuenta de que no eran los primeros en todo y que necesitaban adecuar su educación científica a las necesidades de los tiempos. ³

El hecho es que diversos países, por esos años, iniciaron los programas de matemática moderna y florecen los programas experimentales para la enseñanza de las ciencias.

Dentro de este ambiente de renovación se pensó también en las computadoras como un posible instrumento didáctico, puesto que las computadoras son aparatos que manipulan y procesan información, y la educación consiste, en parte, en la transmisión de la información y en enseñar a los alumnos a buscarla y elaborarla. Parecía normal la utilización de las computadoras en la educación.

A pesar de que en esa época las computadoras eran aparatos voluminosos y de un costo muy elevado, que eran utilizados simultáneamente por muchas personas; se hicieron desde el primer momento numerosos intentos de utilizar las computadoras para la educación, primero universitaria y luego secundaria e incluso primaria.

³ Cfr. Delval, Juan. op.cit. pp.108-109

Muchas universidades pronto hicieron posible que sus estudiantes utilizaran las computadoras, e incluso en algunas disciplinas el aprender a usarlas se convirtió en una de las exigencias. Al mismo tiempo se realizaron intentos de apoyar la enseñanza de algunas materias en la computadora. Sin embargo, los resultados no fueron todo lo satisfactorio que se hubiera podido esperar, y además las computadoras eran demasiado caras para poder generalizar las experiencias. Por ello, la llegada masiva de las computadoras a las escuelas sólo se ha producido con la aparición de las microcomputadoras, que han abaratado enormemente el costo de estas máquinas al tiempo que su potencia se mantiene o se aumenta. Hoy las computadoras empiezan a ser un elemento completamente familiar en muchas escuelas, en la mayor parte de los países industrializados y en los del tercer mundo se inician o llevan adelante planes para la introducción de las nuevas tecnologías de la información desde los primeros niveles de la educación.

1.2. Posiciones en relación a la introducción de la microcomputadora en la escuela.

Aunque las computadoras están haciendo su aparición cada vez más rápido en las escuelas, todavía se está muy lejos de alcanzar un consenso sobre la utilización en las aulas. Hay muchas posturas, las cuales podrían organizarse en varios grupos:

Por un lado estarían ~~que~~ los que consideran que las computadoras son un instrumento ~~util~~ ~~utilisimo~~ y que se debe hacer todo lo posible por contribuir ~~hacer~~ a su introducción en las escuelas.

En segundo lugar los ~~que~~ que consideran que su introducción es inevitable y que ~~se~~ se trata de usarlos de la mejor manera posible.

En tercer lugar ~~los~~ los que consideran que, al menos por el momento, su uso no ~~parece~~ parece justificarse y debemos esperar a ver que es lo que ~~suc-~~ ~~suced~~ ~~de~~ más adelante.

La cuarta ~~postura,~~ ~~de,~~ que quizá tenga muy pocos defensores, sostiene que las ~~com-~~ computadoras no deberían usarse en las escuelas.

Para Delval, las ~~com-~~ computadoras son una realidad que está entrando en las ~~inst-~~ instituciones educativas y lo más realista no es discutir si ~~deben~~ deben tener un lugar en la escuela, sino tratar de emplear ~~ellos~~ de la manera más adecuada y sacarles el máximo de ~~rendi-~~ ~~mento.~~ ~~♦~~

Considero que la ~~com-~~ computadora es un instrumento útil en la labor educativa y ~~que~~ que se debe usar de la mejor manera posible. Por ~~lo~~ ~~que~~ ~~si~~ se tiene la posibilidad de contar con computadoras, ~~es~~ ~~ne-~~ necesario conocer su potencial de uso. En tal caso no se ~~trata~~ trata de introducir un elemento más, sino de considerar una ~~nue-~~ nueva interacción de los elementos que intervienen en el ~~pro-~~ proceso de enseñanza en el salón de clases. En este sentido ~~yo~~ considero a la computadora como un

* Ibid. p. 110-Oficio-111.

instrumento de trabajo más dentro dentro del aula, que podría constituirse en un elemento muy útil.

Lo que para mí es muy importante es que los docentes conozcan el potencial de la computadora para que la adecúen a sus necesidades. De esta manera la computadora podría ser una herramienta de apoyo en la enseñanza. Esto es que los maestros la pueden utilizar para auxiliarse en sus actividades docentes. Es necesario hacer énfasis en este punto, porque pienso que es importante que los maestros conozcan la computadora, la aprendan a utilizar y desechen la idea de que es necesario ser un experto en computación para operar una computadora y que ésta los va a sustituir. El caso es que la utilicen para reforzar, estudiar, practicar, etc., contenidos académicos. Sin dejar de lado el aprendizaje de un lenguaje de programación como apoyo escolar.

1.3. Usos actuales o tradicionales de la microcomputadora en la escuela.

Desafortunadamente los usos que se están haciendo en este momento no son los más interesantes. Por ahora las computadoras suelen utilizarse para hacer las mismas cosas que se hacían antes sin ellos y de una manera muy parecida. Por ello se les puede llamar usos tradicionales y son:

1.3.1. Como máquina de enseñar.

La primera utilización escolar de las computadoras fue intentar convertirlas en máquinas de enseñar, es decir, en

una máquina que transmite información al alumno de acuerdo con un programa que dirige el aprendizaje. Esto es lo mismo que hace un profesor en sus funciones más tradicionales. Se pensó que ésta era la solución para la mayoría de los problemas de la educación, pero las esperanzas se fueron desvaneciendo con el paso del tiempo y la prueba de la realidad.

En este primer uso, la computadora se utilizó simplemente como un sistema para suministrar información al alumno.

Dentro de esta utilización de la computadora como máquina de enseñar, una posibilidad interesante es usar la máquina para hacer ejercicios rutinarios de repetición, lo que en inglés llaman "drill and practice". Esas tareas, como practicar la suma, recordar las conjugaciones o ejercitarse en la ortografía, hay que hacerlas, y la "micro" permite que los alumnos trabajen de una manera más divertida y más a su gusto, porque puede añadir elementos que estimulen un trabajo tan poco atractivo añadiendo imágenes, ruidos, acción en la pantalla, etc. Así un programa para ejercitarse en el cálculo de operaciones aritméticas consiste en que se presentan en la pantalla problemas de matemáticas que el alumno tiene que contestar. Un hombre corre por la pantalla perseguido por un monstruo. Si las respuestas son erróneas el monstruo se come al hombre, por el contrario si son correctas el hombre saca un martillo y mata al monstruo. Como se ve aquí no hay un uso innovador de la computadora, sólo se está haciendo más

divertida una tarea poco interesante. ^o

1.3.2. Como materia escolar.

Como materia escolar. Otra manera igualmente tradicional de introducir las computadoras en la escuela es convirtiéndolas en una materia escolar. Todo se puede diseccionar y convertir en un tema o una nueva asignatura en los programas, generalmente perdiendo casi todo el interés y transformándolo en algo muerto. Esto es lo que sucede con los nuevos temas y materias que inundan la enseñanza: educación vial, educación para la salud y por supuesto computación, laboratorio de cómputo o como quiera que se llame. ^e

1.3.3. Para la alfabetización en computadoras.

Por alfabetizar en computación se entiende lo siguiente:

Una persona es alfabetizada computacional cuando ha tenido acceso a un equipo y a un número de horas suficientes de capacitación para adquirir los conocimientos que le permitan:

1. Emplear directamente un teclado de computadora, incluyendo las funciones especiales.
2. Construir procedimientos sencillos.
3. Enlazar dichos procedimientos para formar procedimientos o programas cada vez más complicados.
4. Editar sus procedimientos y hacer correcciones sucesivas

^o Ibid. p. 128.

^e Ibid. p. 129.

de los errores cometidos hasta que por sí mismo efectúe el procedimiento que se halla propuesto.

5. Reconocer que la computadora hace únicamente lo que se le ordena y que ni se equivoca ni hay magia en ella. 7

1.3.4. Para enseñar un lenguaje de programación.

Para enseñar un lenguaje de programación. Este es el uso que apoyan más los profesores, usando las computadoras de la manera como ellos han aprendido y frecuentemente lo que primero se aprende es un lenguaje de programación que puede ser el BASIC.

1.4. Usos principales en la escuela.

Hemos examinado los usos tradicionales de la computadora, los cuales no aportan ningún cambio en la educación.

Pero hay otra manera de utilizar las computadoras y ésta es como un instrumento para cambiar la escuela, para trabajar en ella en forma distinta, para dar al alumno la posibilidad de hacer cosas nuevas, cosas que antes sin la computadora eran más difíciles, más lentas, menos interesantes. Aquí hay un campo de aplicación muy interesante.

Los usos principales en la escuela son los siguientes:

7 CISNEROS, Patricia. LOGO para niños. México, Diana, 1988. p. 3.

1.4.1. Enseñanza Asistida por Computadora.

Lo característico de esta utilización de la computadora es que alguien ha preparado lo que otra persona tiene que aprender. No es un medio para aprender cualquier cosa sino para recibir lo que otro considera que tenemos que incorporar, y la función del usuario es en el fondo pasiva, aunque escriba en el teclado y pueda ir adelante o atrás en la lección. La computadora es fundamentalmente un dispensador de información y la enseñanza está más orientada hacia el contenido, hacia lo que se aprende, que a desarrollar determinadas habilidades.

La educación es algo más que transmitir una información ya hecha a un sujeto que tiene que limitarse a incorporarla, es algo más que configurar y mantener un comportamiento verbal. No obstante en la escuela hay que adquirir información y que es necesario automatizar algunas habilidades en el terreno de la aritmética u otros parecidos. Para ello la enseñanza asistida por computadora puede ser de utilidad.

También puede ser útil "con alumnos que tienen algún tipo de problemas que representan retrasos o que necesitan recuperación y son conscientes de ello, pero referido sobre todo a la tarea de memorización de la información.

En la enseñanza a distancia, para los estudiantes que no tienen posibilidades de asistir a clases.

Entre las dificultades podríamos señalar:

El elevado costo que tiene, tanto por el trabajo de

preparación como porque se necesita una computadora por alumno.

El trabajo del alumno es poco creativo.

Se requieren respuestas correctas muy simples, pues la computadora sólo es capaz de comparar carácter a carácter. la respuesta del alumno con la (s) que tienen almacenada (s) como buenas.

No permite analizar las respuestas erróneas.

No facilita la interacción entre alumnos." *

Los usos de la Enseñanza Asistida por Computadora no son muy innovadores, no van a cambiar la educación y pueden realizarse sin una computadora. Sin embargo, cuando se asocien las técnicas de la inteligencia artificial con la Enseñanza Asistida por Computadora, ésta dejará de ser lo que es, y se producirá un auténtico diálogo entre la computadora, y el alumno, que ahora no existe más que en apariencia. El programa, en vez de consistir en una sucesión de informaciones predeterminadas para transmitir al alumno, constará de una base de conocimientos de la que podrá extraer consecuencias, sirviéndose del dispositivo de inferencia, y elaborar la información en el diálogo con el alumno. No será un sistema cerrado sino que podrá a su vez hacer preguntas al alumno, plantearle problemas, o remitirle a otras fuentes de información, como libros, para que busque y trabaje. Por otra parte, podrá sacar un auténtico partido de los errores de

* Ibid., p. 150.

ésta, que no serán meras equivocaciones o desacuerdos con la respuesta correcta que la máquina tiene registrada, sino el punto de partida para un diálogo en que la computadora estará preparada para entender porqué el niño ha cometido ese error, y cómo tratar de presentarle las insuficiencias de su creencia. Para ello la computadora tiene que tener almacenada información sobre los errores frecuentes de los alumnos y a qué se deben. Esa información tiene que ser el resultado de un trabajo de investigación psicológica sobre las formas de aprendizaje y el progreso de los alumnos, que debe formar parte también del conocimiento que tiene almacenado la computadora y que es capaz de elaborar.

1.4.2. Para la simulación.

Para la simulación de fenómenos de todo tipo, con el fin de estudiarlos o de explorarlos en ciertos aspectos. Simular es reproducir un fenómeno o una situación de una forma simplificada, en dimensiones más reducidas o a través de otros medios. Esto es especialmente útil cuando se trata de fenómenos difíciles de estudiar en la realidad, por su complejidad, peligro que entrañan, dificultad de observación, etc. La computadora es un excelente medio para simular, quizá sea ésta una de sus aplicaciones más importantes y el uso escolar de la simulación puede permitir un acceso mucho más vivo a fenómenos que de otra manera serían casi inaccesibles. Así podemos simular la disección de una rana, utilizando

cuatro instrumentos: la aguja, las tijeras, las pinzas y un lente de aumento, el usuario procede a diseccionar una rana.

En la pantalla aparece una rana abierta, y se ven los órganos de su primera capa. Para extirpar estos órganos, es necesario primero encontrar el lugar en donde debe hacerse el corte. Esto se logra examinando el órgano con la aguja. El corte se hace con las tijeras y el órgano es sustraído con las pinzas y llevado a la charola de disección en donde es examinado con el lente de aumento. Este proceso se repite para las tres capas de órganos.

En general, los juegos de simulación con o sin computadora son un instrumento didáctico valiosísimo para enseñar muchas cosas sobre las que el alumno no puede experimentar, pero combinados con la computadora su poder aumenta.

Formamos nuestros conocimientos y nuestras estructuras intelectuales interaccionando con las cosas y con los otros, construyendo modelos y probándolos. Sin embargo, hay muchos terrenos en los cuales las posibilidades de actuar sobre las cosas son muy reducidas. Podemos experimentar con la figura de los objetos y con sus modificaciones de forma que cuando les aplicamos determinadas fuerzas, podemos experimentar con las posiciones de los objetos y sus condiciones de equilibrio, con infinidad de aspectos de la física o de la química de las sustancias, pero resulta más difícil, en cambio, por no decir imposible hacer experimentos en el terreno de los fenómenos sociales. No hay forma de repetir

una batalla que tuvo luzar en la historia, de iniciar a voluntad una crisis económica o de provocar un conflicto entre representantes de intereses sociales diferentes, entre obreros y propietarios de una industria (al menos sin que tenga consecuencias graves e imprevisibles). Sin embargo, podemos hacer modelos simplificados de esas situaciones y convertirlos en lo que se ha denominado juegos de simulación que se utilizan cada vez más en la educación. La utilidad de los juegos de simulación en la enseñanza de las ciencias sociales, o en la enseñanza de las ciencias naturales puede ser muy grande y abren hermosas posibilidades a la enseñanza escolar aunque, desgraciadamente, en muchos países apenas se están utilizando.

"La limitación de la computadora es que lo que presenta no es la realidad sino una representación, o modelo de ella y lo que el sujeto tiene que hacer es construir modelos de la realidad y no del modelo de la computadora. Este puede ser un paso intermedio, un instrumento, una ayuda, pero puede suceder, y en éste creo que es un peligro real que el sujeto tome la computadora como una realidad de tipo especial y que no entienda que la computadora es un modelo y no otra realidad distinta." *

La combinación de la enseñanza asistida por computadora y la simulación es mucho más prometedora si además aprovechamos toda la potencia gráfica que la computadora tiene, los

* Ibid. pp. 164-165.

resultados pueden ser realmente interesantes.

1.4.3. Para aprender a programar.

Para aprender a programar, usando algunos de los lenguajes de programación usuales. Esto permite dar instrucciones a la computadora a fin de que realice las tareas que nosotros deseamos.

La razón de enseñar a programar no está en preparar a los alumnos para que hagan sus propios programas, o para que puedan trabajar con una computadora cuando dejen la escuela pues para esto resulta innecesario. Aprender en la escuela un lenguaje de programación de uso general sólo se justifica si puede garantizarse que sirve para algo más, por ejemplo, si contribuye a desarrollar habilidades intelectuales. En última instancia, de lo que tenemos que tratar es de que las computadoras contribuyan a cambiar la enseñanza en las escuelas.

Hay muchos lenguajes de programación. Para la educación primaria se utiliza el LOGO, que fue diseñado especialmente para ser usado por los niños pero que es también un lenguaje potente en el que cada vez se hacen más cosas. Sin embargo, hay que tener bien presente que el LOGO no ha sido concebido primordialmente para hacer programas en el mismo sentido que el Pascal o el FORTRAN, sino para aprender a programar y para que el niño pueda comunicarse con la computadora y aprender programando, obteniendo todos los beneficios que puede

proporcionar el uso de una computadora para el desarrollo intelectual del alumno. Por eso el foco en el uso del LOGO no está en el aprendizaje del lenguaje sino en la creación de un entorno y una relación con la máquina que hagan posible desde el principio una actividad interesante y estimulante intelectualmente.

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que aprender a programar puede ser muy útil desde el punto de vista del aprendizaje y del desarrollo del niño si se hace convenientemente y se utiliza un lenguaje adecuado, pues parece que pueden obtenerse muchos beneficios.

LOGO, un lenguaje para niños.

El LOGO es un lenguaje de programación que se usa mucho en la educación primaria, desafortunadamente se enseña como una materia aislada sin relación con los contenidos del resto de las asignaturas, por lo cual se considera necesario hablar un poco acerca de las características de LOGO, pues podría constituir un valiosa herramienta de apoyo.

S. Papert es uno de los creadores de LOGO, un lenguaje especialmente diseñado para el aprendizaje, que facilita que el niño se comunique fácilmente desde el primer momento y pueda hacer cosas interesantes. El LOGO es un lenguaje potente pero tiene una serie de rasgos que le hacen particularmente adecuado para la educación primaria. La parte gráfica es muy importante, para muchas personas el LOGO se

identifica con la tortuga y con un lenguaje para dibujar, aunque en realidad sirva también para otras muchas cosas. La tortuga es un cursor que aparece en el centro de la pantalla y que nosotros podemos hacer que se mueva siguiendo determinadas instrucciones, al moverse deja un rastro o línea y con ello va dibujando. Hay muchas versiones de LOGO las instrucciones que a continuación se citan corresponden a la versión de LOGO en español de ATARI.

- AV Es la abreviatura de AVANZA esta instrucción hace que la tortuga camine hacia adelante.
- RE Es la abreviatura de REGRESA esta instrucción hace que la tortuga camine hacia atrás.
- DE Es la abreviatura de DERECHA hace que la tortuga gire al lado derecho.
- IZ Es la abreviatura de IZQUIERDA hace que la tortuga gire al lado izquierdo.

A partir de estas instrucciones básicas, los niños hacen dibujos de mayor complejidad utilizando instrucciones más estructuradas hasta la elaboración de programas.

Características de LOGO. ¹⁰

- LOGO es jerárquico. Esto quiere decir que un programa grande puede dividirse en procedimientos independientes, escritos separadamente, que luego se reúnen en un

¹⁰ Cfr. SEGARRA, M. Dolors. y Javier Gayán. LOGO para maestros. Barcelona, Gustavo Gili, 1985. pp. 48-56.

superprocedimiento.

- LOGO es interactivo. Como BASIC, LISP, APL, pero a diferencia de Pascal, C y FORTRAN. Esto permite ejecutar los órdenes directamente y modificar rápidamente un programa.

- LOGO es recursivo. Es decir que un procedimiento puede llamarse a sí mismo, o ser un subprocedimiento de sí mismo.

Los demás lenguajes, excepto FORTRAN y BASIC, tienen también esta capacidad. La recursión tiene una enorme importancia y permite realizar tareas complejas con programas muy simples.

- LOGO tiene procesamiento de listas. Las listas son secuencias ordenadas de palabras (que pueden ser también números) o de listas, a su vez. Esto permite agrupar distintos trozos de información en una unidad.

- LOGO usa variables no tipificadas. Como LISP y APL, mientras que el BASIC, Pascal, FORTRAN o C, hay que indicar el tipo de variable de que se trata. Muchos lenguajes tienen entonces diferentes tipos de variables que hay que especificar: números, cadenas, matrices, enteros, etc., mientras que en LOGO una variable puede albergar cualquier objeto.

- LOGO es extensible. Además de los términos primitivos o palabras que la computadora ya entiende cuando se carga el LOGO, permite crear otras. Y se dice que un lenguaje es extensible cuando los procedimientos que puede construir el usuario se asemejan a los procedimientos primitivos. LOGO posee un buen número de primitivos, que varían según las

versiones. pero permite al usuario crear otros indefinidamente.

- LOGO dispone de mensajes de error. Muy útiles que explican el origen del error y facilitan la tarea de depuración.

- LOGO dispone de las gráficas de la tortuga. Que son de gran utilidad para el aprendizaje de la programación.

1.4.4. Como instrumento de trabajo.

Como instrumento de trabajo en el aula, o en la escuela, apoyando mediante sus capacidades el trabajo escolar. Por ejemplo, se pueden realizar las tareas en las que habitualmente se emplean las computadoras fuera del aula, como el procesador de textos, la hoja electrónica y las bases de datos.

1.4.4.1. El procesador de textos.

Escribir es una de las tareas principales que se realizan en la escuela y de las que más tiempo consumen. La capacidad de los alumnos para expresarse por escrito suele ser bastante limitada a pesar del tiempo que se dedica a ello. Cuando los alumnos tienen que contar algo o transmitir un conocimiento por escrito, los resultados suelen ser muy pobres y muchas veces es difícil entender lo que se ha querido decir.

La computadora constituye un instrumento de una enorme utilidad para la realización de redacciones. Todas las personas que escriben saben las dificultades que tiene el

pulir un texto y la cantidad de veces que es preciso modificarlo, desde la primera redacción, hasta que uno lo considera definitivamente terminado y lo que ha escrito le parece que responde de una manera aceptable a lo que uno quería expresar.

Para los niños los efectos son del mismo tipo. Escribir no sólo es una actividad muy compleja desde el punto de vista cognitivo sino que resulta laborioso, sobre todo cuando no se es muy experto en el simple aspecto material de la escritura. Por eso la computadora puede servir de instrumento que facilite la realización material de la escritura y disminuya el trabajo de escribir favoreciendo que el niño se concentre en los aspectos cognitivos de la tarea.

Además de esto parece que la cooperación entre alumnos es buena. ¹¹

1.4.4.2. La hoja electrónica.

La hoja electrónica u hoja de cálculo, se presenta en la pantalla como una superficie dividida en filas y columnas, que determinan celdillas, en las que se pueden meter los datos que nos interesen. Es una matriz que podemos llenar con nuestros datos. El interés está en que tiene al menos dos capacidades interesantes que se apoyan en la potencia de la computadora para repetir rápidamente operaciones sencillas. Por una parte podemos hacer que una determinada fila sea el

¹¹ Cfr. DELVAL, Juan. op.cit. pp.179-182.

resultado de cálculos hechos sobre otras. Podemos meter en una columna el precio inicial de distintos artículos, uno en cada fila; en la siguiente columna calcular un porcentaje de la primera y en la tercera columna hacer la suma de la primera y la segunda. Pero además de esto la computadora puede repetir la operación, que puede consistir en una fórmula, tantas veces como queramos, es decir, para todas las filas, con sólo dar la instrucción.

Las aplicaciones de la hoja electrónica en el terreno educativo pueden ser muy grandes, aunque todavía no han sido completamente estudiadas. El primer uso que se les podría dar es utilizarlas en el mismo sentido que en la vida real.

La hoja de cálculo puede utilizarse también en problemas de simulación del funcionamiento de una empresa, de un sistema económico, y de cualquier actividad en que se requieran cantidades de números que mantienen unas ciertas relaciones. En el terreno de las ciencias sociales y de los juegos de simulación; en ciencias sociales para problemas de población, etc. la utilidad de la hoja de cálculo parece innegable.

Pero también se puede utilizar en problemas de matemáticas y aquí las posibilidades son muy grandes. La utilidad en problemas de sucesiones aritméticas, series binomiales y todo tipo de problemas de teoría es gigantesca. Lo mismo sucede para el estudio de funciones, para obtener los distintos valores de una función, para sistemas de ecuaciones, etc.

La utilidad no está restringida solamente a la enseñanza

media sino que puede aplicarse también en la educación primaria y se han hecho algunas experiencias interesantes en este sentido con alumnos. Desgraciadamente, las experiencias no son todavía muchas pero las posibilidades de actuación en este campo son muy prometedoras. ¹²

1.4.4.3. La base de datos.

Puede ser muy útil el empleo de bases de datos en el trabajo escolar, facilitando que los alumnos aprendan a introducir datos, a organizarlos y a recuperarlos. La base de datos funciona de la siguiente manera, generalmente se comienza por crear una estructura en la que posteriormente se introducen los datos. Esa estructura consiste en una serie de «campos», cada uno de los cuales tiene el tamaño que se le fija. Un uso muy sencillo podría ser elaborar un fichero de libros que hay en la biblioteca del aula, o incluso de la escuela. Se puede comenzar introduciendo el apellido del autor y el nombre, luego el título, después la ciudad donde está editado, la editorial, el año de publicación y la materia o materias a las que pertenece. Una vez creada la estructura se van introduciendo los datos en cada registro. La ventaja de una base de datos es que ahora se puede recuperar la información de diversas formas. Por ejemplo, se puede pedir que ordene los datos por orden alfabético del apellido del autor, o por el año de edición. Además de esto se pueden recuperar los datos a través de una impresora.

¹² Ibid., pp. 183-185.

incluso con distintos formatos, de tal manera que podemos obtener en formato de fichas para poner en un fichero y en forma de lista en hojas normales, para llevar un libro de registro de entrada o de préstamos. Además se puede buscar un dato que nos interesa y que sólo recordamos parcialmente. Por ejemplo un libro editado en París, de un autor que empezaba por M y publicado después de 1980. Dando esos datos para una búsqueda es fácil encontrar rápidamente el libro del que se trata.

La clasificación de datos se puede usar en muchas materias escolares con gran provecho, por ejemplo en historia, donde se pueden almacenar datos sobre personajes históricos y luego recuperarlos con multitud de criterios. O en ciencias naturales, donde el trabajo taxonómico es muy importante y una buena clasificación arroja mucha luz sobre el parentesco de especies animales o vegetales, o ayuda a entender las características de minerales o de sustancias químicas.

El manejo de una base de datos permite también establecer hipótesis sobre las relaciones entre datos y contrastar si las hipótesis eran correctas. El tener que introducir la información obliga a seleccionarla, y a discriminar lo que es información relevante y trivial. Hay muchas actividades escolares que se pueden beneficiar del uso de una base de datos, y por ello se puede decir que las aplicaciones didácticas de las bases de datos son inmensas, aunque todavía sólo se vislumbra una parte de ellas y sea necesario realizar

mucho trabajo de investigación y mucha experimentación dentro del aula para sacar todo el partido posible.

La importancia para el desarrollo cognitivo también es grande. Se sabe que aprender a clasificar es una de las tareas principales que el niño realiza durante el periodo de las operaciones concretas. Las bases de datos son sistemas de clasificación con múltiples criterios, que pueden llegar a ser muy complejos. Manejar estos sistemas de clasificación puede facilitar al niño el que vea relaciones nuevas entre los datos que está utilizando, que aprenda mejor las cosas, e incluso que mejore su capacidad de clasificación y, por ello, que consolide su desarrollo cognitivo, aunque no se debe esperar que un niño que no sabe clasificar aprenda con una computadora. Necesita hacerlo primero con objetos físicos, y esa es una de sus actividades preferidas durante años. ¹⁹

1.5. Programas educativos.

Sin duda una de las vías principales por las que las computadoras se van a utilizar en el futuro inmediato es empleando programas educativos ya fabricados. Pero lo que debe quedar claro desde el principio, es que un programa para computadora no debe ser igual que la información que se transmite por otros medios, y en especial a través de un libro.

¹⁹ Ibid. pp. 185-188.

La utilidad de los programas educativos está fuera de toda duda siempre que tengan una cierta calidad.

2. EL PROYECTO SOCRATES.

A raíz de asistir al Simposio Internacional La Computación y la Educación Infantil tuve la oportunidad de conocer proyectos que se están llevando a cabo en México, en relación al uso de la microcomputadora en la educación infantil.

A continuación expongo dos proyectos que considero de relevancia, y en los cuales tuve participación, lo cual me motivó para llevar a cabo el presente trabajo.

2.1. El Proyecto Sócrates de Apple de México.

El Proyecto Sócrates de Apple de México S.A. de C.V., pretendía ofrecer a las escuelas de los niveles primaria, secundaria y preparatoria (sobre todo en instituciones privadas) una solución integral para la introducción de las microcomputadoras en el ambiente educativo.

El proyecto se componía de los siguientes elementos:

- La revista ABACO, órgano de comunicación e intercambio entre las escuelas adscritas al proyecto.
- Cursos de formación y actualización de profesores.
- Una programoteca que permitiría localizar los principales programas educativos para la Apple.
- Un estudio arquitectónico y de diseño para la definición de los espacios educativos necesarios para el uso de la computadora en las escuelas.
- Un sistema de práctica y de experimentos de física, química

y biología mediante el empleo de microcomputadoras. "Sistema LAB".

- Programas para la enseñanza de diversas asignaturas, como español, biología, inglés, matemáticas, etc.

- Programas para el uso del lenguaje LOGO.

Durante el tiempo que estuve en Apple participé en los diferentes aspectos que componen Sócrates:

Asistí a los cursos que se les daban a los profesores y me parecían interesantes las preguntas que hacían en torno al uso de las computadoras en el salón de clases.

Estuve a cargo de la programoteca, lo cual me permitió conocer los programas educativos que existían, así como el poder sugerir alguno de estos programas a los maestros de acuerdo a sus requerimientos en una área específica.

Un evento particular que quisiera mencionar es lo que llamaban en Apple "FLAYING CIRCUS". Un Flaying Circus era una presentación realizada en las escuelas para que vieran lo que se podía hacer con las computadoras y si los directivos se interesaban las adquirieran.

En términos generales un Flaying Circus tenía tres momentos:

1. El trabajo en un salón de clases con los alumnos de cada grupo de la escuela, con la participación del profesor del grupo. Se utilizaban generalmente programas educativos aunque algunas veces se utilizaba una versión de LOGO en español (TORTUGA).

La forma de trabajo con el grupo era dar una clase sobre

algún tema utilizando la computadora y luego se les explicaba la manera de utilizar un programa educativo y lo llevaban a cabo.

2. Conferencia a los maestros. En dicha conferencia se exponían antecedentes del uso de la microcomputadora en la educación, las ventajas de usar una microcomputadora en el salón, se mostraban algunos programas educativos, y se les permitía que practicasen en ellos.

Cabe mencionar que los profesores casi no mostraban interés en las conferencias, esta situación no se presentaba en los cursos de capacitación en donde los profesores mostraban más interés.

3. Conferencia a padres de familia. En ésta se exponían brevemente los temas arriba mencionados, se daba más importancia al aspecto económico, pues dependía de ellos que la escuela adquiriera las computadoras así como solventar los gastos que implicaban.

Con este evento tuve la oportunidad de visitar 10 colegios, 7 en el Distrito Federal, 1 en Toluca, 1 en Cuernavaca y 1 en el Estado de México.

Para mí esto fue muy interesante, debido a que se estaba trabajando en el salón de clases junto con el profesor, lo cual constituía un caso concreto de introducción de computadoras en la escuela.

A continuación describo algunas observaciones y comentarios al respecto:

La respuesta general de los alumnos fue de gusto e interés en las computadoras y comentarios como: "¿cuándo va a ser la siguiente clase?" "¿ustedes van ser nuestros maestros de computación?".

En relación a la forma de trabajo que se seguía en el Flaying Circus cabe mencionar otro aspecto, se dividía el grupo en equipos de tres a cuatro niños por computadora, enumerándose cada uno con el objeto de que todos utilizaran la computadora.

En un grupo de tercer grado un equipo de niñas ideó su propia forma de trabajar con la computadora, a partir de la que se les había dado; es decir de acuerdo a los números que se les dio, formaron una fila e iban utilizando la máquina de acuerdo a su numeración y permitiéndole el paso enseguida a la niña que seguía, en caso de que alguna se distrajera las otras le ayudaban y le recordaban que era su turno. En este grupo se utilizó un programa de matemáticas en la opción de sumas.

En un grupo de cuarto grado se utilizó el mismo programa pero en la opción de multiplicaciones. Aquí observé cómo se ayudan unos niños con otros en los equipos para la resolución de operaciones.

Ocurrió también que en un grupo parte de su hora destinada a su clase con nosotros era de recreo y cuando llegó este tiempo, su maestra les dijo que quien quisiera podía quedarse y quien no podía irse a recreo, fue curioso ver que todo el

grupo prefirió quedarse.

Otro caso que se me hizo particular fue que en un colegio sólo había un grupo de cada grado y el tiempo que se le destinó fue de dos días. por tal motivo trabajamos dos ocasiones con cada grupo. En la segunda ocasión los grupos llegaron con más entusiasmo y no tuvimos problemas de orden, ya sabían la forma de trabajo y la seguían sin necesidad de recordárselas.

En otro colegio, en un grupo de quinto grado estaban utilizando un programa que simula la disección de una rana: en un equipo los niños hicieron un simulacro más real de la operación de la rana al ambientarse en el quirófano y asumir cada uno de ellos un rol de las personas que intervienen en una operación como son el cirujano, el instrumentalista y el enfermero.

Un aspecto importante es que cuando se trabajaba con TORTUGA (una versión de LOGO en español) se dejaba a los niños que hicieran lo que ellos quisieran, pero esto no funcionaba debido a que no se seguían las instrucciones en forma adecuada.

2.2. PROYECTO "COMPUTACION GRATUITA PARA NIÑOS"

El Proyecto Computación Gratuita para Niños de la Academia de la Investigación Científica (AIC) y de la Dirección General de Bibliotecas de la Secretaría de Educación Pública (SEP) tiene como objetivo alfabetizar desde el punto de vista de cómputo con un costo mínimo y en un plazo de seis años a todos los niños mexicanos que estudien la primaria.

Para lograr lo descrito anteriormente, en el proyecto AIC-DGB se imparten cursos o talleres de computación en forma gratuita y para alumnos de todos los niveles socioeconómicos que estudien primaria en: el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y las bibliotecas del Programa Nacional de Bibliotecas Públicas de la SEP. Actualmente existen 15 bibliotecas en el Distrito Federal y 15 en provincia que imparten estos talleres. Cada biblioteca cuenta con un módulo de cinco computadoras en el que se trabajan dos niños por computadora y el coordinador del taller.

Para lograr el alfabetismo computacional descrito anteriormente se propone usar el lenguaje LOGO.

El taller de LOGO tiene una duración de 21 horas en sesiones de hora y media (14 sesiones) durante las cuales se orienta paso a paso en el conocimiento de LOGO.

Si bien el esquema de trabajo del taller queda fuera del sistema escolarizado para no crear problemas en el medio educativo, ni en los maestros ni en los niños. El esquema es similar a un laboratorio optativo fuera del salón de clases.

Además del Taller de LOGO que constituye la alfabetización computacional, el proyecto comprende otros cinco talleres que constituyen actividades de aplicación; estos son:

- | | |
|------------------------------|-------------|
| 1. Taller LOGO. | 14 sesiones |
| 2. Procesador de Textos. | 7 sesiones |
| 3. Base de Datos. | 7 sesiones |
| 4. Robótica. | 5 sesiones |
| 5. Lógica de la computadora. | 5 sesiones |
| 6. Matemáticas. | 5 sesiones |

Actualmente colaboro en este proyecto impartiendo los talleres de LOGO, Procesador de textos y base de datos.

TALLER LOGO.

La versión de LOGO que se utiliza en este taller es la de LOGO ATARI EN ESPAÑOL. El cursor de esta versión es una auténtica tortuga.

Hay ciertas instrucciones que se manejan que para mí son interesantes por ejemplo:

La instrucción PONXY utiliza el plano cartesiano. Necesita dos datos el primero corresponde al eje de las "X" y el segundo al eje de las "Y". Los niños a través de la localización y unión de puntos hacen diferentes dibujos. Es interesante ver como los niños que no habían tenido información previa acerca de coordenadas o plano cartesiano entendían bien este tema manejando la instrucción PONXY.

A través de la instrucción REPITE el niño puede conocer los polígonos regulares hasta llegar al concepto de círculo.

Con la instrucción DE (DERECHA) o IZ (IZQUIERDA) las cuales se utilizan para hacer girar a la tortuga en su propio eje: se maneja el concepto de ángulo.

Con la instrucción PONV la cual sirve para hacer que la tortuga corra, es decir pone velocidad a la tortuga, va implícito el concepto de velocidad.

En general cuando se empieza a trabajar con procedimientos hay un poco de dificultad por parte de los niños para entender como se estructura un procedimiento. Para realizar esto se utiliza la instrucción EDIT (EDITOR).

El tema de variables también es un poco difícil para los niños.

Hay una instrucción que llama mucho la atención de los niños se trata de EFOR (EDITOR DE FORMAS) se utiliza para cambiar de forma a la tortuga por la que los niños quieran y la manera de hacerlo es llenando unas rejillas.

Las tortugas múltiples es un tema muy de su agrado. Se trata de que pueden utilizarse cuatro tortugas que se pueden mover independientemente o seguir una misma instrucción todas juntas. Al ponerles velocidad pueden chocar unas con otras y hacer que ejecuten algo, por ejemplo emitir un sonido, cambiar de color o hacer una figura.

Se manejan una gama de 127 colores para la pantalla, las tortugas y el lápiz con que dibuja la tortuga.

Con la instrucción SON (SONIDOS) pueden producir sonidos en la computadora, pueden conocer los sonidos de las notas de la

escala musical y posteriormente crear algunas melodías.

TALLER DE PROCESADOR DE TEXTOS.

En este taller los niños aprenden a manipular textos y a manejar la impresora.

Los niños llevan al taller algún cuento o libro de su interés, del que extraen párrafos que les gusten y trabajan con ellos en la computadora, los escriben, imprimen en diferente formato y tipos de letras.

En algunas ocasiones redactan cartas o pensamientos del tema que les interesan; también llevan letras de canciones.

A veces algunos niños traen sus tareas al taller para hacerlas en el procesador de textos, se muestran muy interesados y les gusta mucho la presentación final de su trabajo.

El procesador de textos es útil para la ortografía, lectura de libros y redacción.

Es importante que el maestro conozca la utilidad del procesador de textos.

TALLER DE BASE DE DATOS.

En este taller se explica al niño la utilidad de una base de datos como es el almacenar, consultar y recuperar datos como se desee.

Los niños llevan información clasificada al taller, por ejemplo: de frutas, se les pide que lleven el nombre, color,

sabor, tamaño y forma de diferentes frutas. Crean los campos, capturan la información, la ordenan e imprimen como ellos desean (en fichas individuales o en un listado).

Otro ejemplo: llevan datos de países; nombre, capital, idioma, continente al que pertenecen, etc. Conforme se desarrolla el taller los niños llevan la información que desean y la clasifican como ellos quieren.

En general la opinión de los niños en relación a ambos talleres es de mucho gusto e interés.

Desde el punto de vista personal estos talleres ayudan en el trabajo por equipos. Difícilmente un niño puede trabajar solo, siempre busca a un compañero que le ayude y así ayudarse mutuamente.

Ambos proyectos para mí son sumamente interesantes.

El segundo a diferencia del primero es totalmente gratuito para los niños y puede decirse que de alguna manera se cumplen los objetivos de alfabetizar en cómputo a los niños, pero además aprenden muchas cosas más. Estos talleres tienen una estructura ya definida y eso ayuda mucho.

Mientras que en Sócrates se tenía que empezar a estructurar todo, desde la instalación de equipos hasta el diseño de actividades.

3. FUNDAMENTOS PSICOLOGICOS.

3.1. CONCEPTOS BASICOS DE PSICOLOGIA GENETICA.

Para abordar el desarrollo intelectual del niño, se tomaron como base los estudios psicológicos hechos por Jean Piaget al respecto.

De acuerdo a estos estudios el pensamiento se desarrolla en una forma gradual pero progresiva. En otras palabras, el pensamiento evoluciona de un estado inferior a un estado superior de desarrollo hasta alcanzar un pensamiento estable (adulto). Este estado de pensamiento estable Piaget lo define como un estado de equilibrio final y para llegar a él es necesario pasar por una sucesión de equilibrios intermedios. De esta manera Piaget explica la evolución del niño sobre la base del concepto de equilibrio. "Desde este punto de vista, el desarrollo mental es una construcción continua, comparable al levantamiento de un gran edificio que, a cada elemento que se le añade, se hace más sólido, o mejor aún, al montaje de un mecanismo delicado cuyas sucesivas fases de ajustamiento contribuyen a una flexibilidad y una movilidad de las piezas tanto mayores cuanto más estable va siendo el equilibrio."¹ Este proceso de equilibración tiene estados sucesivos de equilibrio a los que Piaget denomina estadios. Los estadios

¹ Piaget, Jean. Seis estudios de psicología, México, Seix Barral, 1980. p. 12-13.

tienen estructuras variables, las cuales diferencian un estado de otro, y funciones constantes que aseguran el paso de un estado al nivel siguiente.

Las estructuras variables son las formas de organización de la actividad mental tanto en el aspecto motor como el intelectual, por una parte, y afectivo, por otra, tomando en cuenta el área individual y social.

Para estudiar la construcción de estas estructuras Piaget distingue seis estadios o periodos de desarrollo que son los siguientes:

"1. El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, así como las primeras tendencias instintivas (nutrición) y de las primeras emociones.

2. El estadio de los primeros hábitos motores y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados.

3. El estadio de la inteligencia sensorio-motriz o práctica (anterior al lenguaje), de las regulaciones afectivas elementales y de las primeras fijaciones exteriores de la afectividad.

Estos primeros estadios constituyen el periodo del lactante (hasta aproximadamente un año y medio a dos años, es decir antes de los desarrollos del lenguaje y del pensamiento propiamente dichos).

4. El estadio de la inteligencia intuitiva, de los sentimientos interindividuales espontáneos y de las

relaciones sociales de sumisión al adulto (de los dos a los siete, o sea, durante la segunda parte de la "primera infancia").

5. El estadio de las operaciones concretas (aparición de la lógica), y de los sentimientos morales y sociales de cooperación (de los siete años a los once o doce).

6. El estadio de las operaciones intelectuales abstractas, de la formación de la personalidad y de la inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (adolescencia). " = Cada uno de estos estadios se caracteriza pues, por la aparición de estructuras originales, cuya construcción le distingue de los estadios anteriores y sobre las cuales habrán de construirse estructuras nuevas.

Después de haber tratado las estructuras variables de los estadios, se hablará ahora de las funciones constantes. Estos son mecanismos funcionales comunes a todos los estadios. Tales mecanismos son la asimilación, la acomodación y la adaptación. Para explicar estos procesos Piaget declara lo siguiente: Toda acción ... responde a una necesidad. Una necesidad es la manifestación de un desequilibrio; existe necesidad cuando algo, fuera de nosotros ha cambiado, de tal manera que se impone un reajuste de la conducta en función de esa transformación. Cada conducta nueva no sólo consiste en reestablecer el equilibrio, sino que tiende también hacia un equilibrio más estable que el que existía antes de la

* Ibid. p. 14-15.

perturbación.

De acuerdo a esto puede decirse que "toda necesidad tiende a:
1) incorporar las cosas y las personas a la actividad propia del sujeto y, por consiguiente, a "asimilar" el mundo exterior a las estructuras ya construidas, y, 2) a reajustar éstas en función de las transformaciones sufridas, y, por consiguiente a "acomodarlas" a los objetos externos." → de esta manera toda la vida mental tiende a asimilar progresivamente el medio ambiente.

"... al asimilar de esta forma los objetos la acción y el pensamiento se ven obligados a acomodarse a ellos, es decir a proceder a un reajuste cada vez que hay variación exterior. Puede llamarse "adaptación" al equilibrio de tales asimilaciones y acomodaciones: tal es la forma general del equilibrio psíquico, y el desarrollo mental aparece finalmente, en su organización progresiva, como una adaptación cada vez más precisa a la realidad." ←

Hasta aquí se ha hecho una breve exposición de los conceptos básicos de la Psicología Genética de Jean Piaget.

Para estudiar el desarrollo del pensamiento del niño es necesario considerar los seis estadios que plantea Piaget, sin embargo, se profundizará en el estadio de las operaciones intelectuales concretas, puesto que el interés del presente trabajo se centra en los alumnos de tercer y

→ Ibid. p. 18

← Ibid. p. 18-19.

cuarto grados de educación primaria (8,9 y 10 años de edad aprox.).

3.2. CARACTERIZACION DEL PENSAMIENTO DEL NIÑO EN EL ESTADIO DE LAS OPERACIONES INTELLECTUALES CONCRETAS.

En este estadio se dan los inicios de la construcción de la lógica misma.

La lógica en el niño se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias, es decir, que el acto lógico consiste esencialmente en operar, y por lo tanto en actuar sobre las cosas o sobre los demás. Estas estructuras operatorias se llaman "concretas". Las operaciones concretas son las que se efectúan con objetos manipulables, por ejemplo, clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. Estas operaciones están ligadas a la acción sobre los objetos y a la manipulación efectiva.

Aquí es necesario definir lo que es una operación. "Una operación es una acción, real o interiorizada, pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comporta leyes de la totalidad. Una operación es reversible significa que toda una operación corresponde a una operación inversa: ejemplo, la suma y la resta lógicas o aritméticas." • Es decir añadir o quitar algo.

Ahora bien, "La reversibilidad es el carácter más manifiesto del acto de inteligencia, que es capaz de ir y venir:

• Ibid. p. 172.

umenta por lo tanto, regularmente, de nivel a nivel, en el curso de los estadios. Se presenta en dos formas: 1) la inversión o negación, que aparece en la lógica de clases, la aritmética, etc. 2) la reciprocidad, que aparece en las operaciones de relaciones. En todo el nivel de las operaciones concretas, la inversión por un lado y la reciprocidad por otro son dos procesos que van uno junto al otro y paralelamente pero sin unión en un sistema único." *

Entre otras, Piaget distingue la construcción de las siguientes operaciones en este estadio de desarrollo:

Operaciones Lógicas: Entran en la composición de un sistema de conceptos o clases (reunión de individuos) o de relaciones.

Operaciones Aritméticas: Suma, multiplicación, etc. y sus contrarias

Operaciones Geométricas: Secciones, desplazamientos, etc.

Operaciones Temporales: Seriación de los acontecimientos, y por tanto, de su sucesión, y encajamiento de los intervalos.

Operaciones Mecánicas.

Operaciones Físicas.

Es importante mencionar el hecho de que las operaciones no se construyen aisladas sino que se forman a través de una organización total o sistema de conjunto.

Los sistemas de conjunto o sistemas de operaciones obedecen a

* Piaget, Jean. "Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente". En: VARIOS. Los estadios de psicología del niño. Bs. Aires, Nueva Visión, 1984. p.49-50.

leyes comunes y que son las siguientes:

1. Composición: Dos operaciones de un conjunto pueden componerse entre si y su resultado ser una operación perteneciente a ese mismo conjunto.
2. Reversibilidad: Toda operación puede ser invertida.
3. La operación directa o su inversa tiene como resultado una operación nula o idéntica.
4. Las operaciones pueden asociarse entre si de todas las maneras.

Los sistemas de conjunto se forman en el pensamiento del niño en conexión con una reversibilidad precisa de las operaciones, para que adquieran una inmediata estructura definida y acabada.

Además de la construcción de estos sistemas de operaciones, el niño adquiere nociones importantes, por ejemplo, las nociones de conservación:

Las nociones de conservación son primeramente el reconocimiento del niño de la conservación o permanencia de diferentes propiedades de la materia como son: la substancia, el peso y el volumen siendo el reconocimiento de estas propiedades sucesivo.

Para comprender mejor esto citaremos el ejemplo de las bolitas de plastilina.

Si se dan a un niño dos bolitas de plastilina, del mismo tamaño y peso. "Una se convierte luego en una torta aplastada, en una salchicha o en varios pedazos: antes de los

siete años el niño cree que la cantidad de materia ha variado, al igual que el peso y el volumen; hacia los siete años el niño cree que la cantidad de materia ha variado al igual que el peso y el volumen; hacia los siete-ocho años, admite la constancia de la materia, pero cree todavía en la variación de las otras cualidades; hacia los nueve años reconoce la conservación del peso pero no la del volumen, y hacia los once-doce, por último, también la del volumen." 7

A partir de los siete años, se adquieren sucesivamente otros muchos principios de conservación que estimulan el desarrollo del pensamiento y estaban completamente ausentes en los niños tales son: conservación de las longitudes en caso de deformación de los caminos recorridos, conservación de las superficies, de los conjuntos discontinuos.

En este estadio de desarrollo, el niño, también elabora cantidad de nociones sobre el tiempo, la velocidad y el espacio. Por ejemplo, y en relación al tiempo, si se propone la comparación de dos móviles que siguen caminos paralelos pero a velocidades desiguales, se observa que: 1o. los niños no tienen la intuición de la simultaneidad de los puntos de parada, porque no comprenden la existencia de un tiempo común a ambos movimientos; 2o. no tienen la intuición de la igualdad de ambas duraciones sincrónicas, justamente por la misma razón; 3o. no relacionan siquiera las duraciones con las sucesiones: admitiendo, por ejemplo, que un niño X es más

7 Piaget, Jean. Seis estudios de psicología. p. 72.

joven que un niño Y, ello no les lleva a pensar que el segundo haya nacido necesariamente después del primero.

La noción de tiempo se construye pues, por las operaciones siguientes: clasificación por orden de las sucesiones de acontecimientos, por una parte, y encajamiento de las duraciones concebidas como intervalos entre dichos acontecimientos, por otra, de tal manera que ambos sistemas sean coherentes por estar ligados uno al otro.

En cuanto a la noción racional de velocidad, se concibe una relación entre el tiempo y el espacio recorrido, esta noción se elabora en conexión con el tiempo hacia aproximadamente los ocho años.

Finalmente la construcción de la noción de espacio. Desafortunadamente no se tienen datos tan satisfactorios como en las nociones anteriores. Lo único que puede decirse es que "... las ideas fundamentales de orden, de continuidad, de distancia, de longitud, de medida, etc. no dan lugar, durante la primera infancia más que a intuiciones limitadas y deformadoras. El espacio primitivo no es ni homogéneo ni presenta dimensiones privilegiadas, ni continuo, etc., y, sobre todo, está cerrado en el sujeto en lugar de ser representable desde cualquier punto de vista. " *

Es a partir de los siete años cuando empieza a construirse un espacio racional y ello mediante las mismas operaciones generales.

* Ibid. p. 75.

En las relaciones sociales, el niño, después de los siete años, adquiere cierta capacidad de cooperación. Ya no confunde su punto de vista propio con el de los otros sino que los disocia para coordinarlos. Las discusiones se hacen posibles porque demuestran comprensión para los puntos de vista del adversario y buscan justificaciones o pruebas de apoyo a sus propias afirmaciones. Las explicaciones entre niños se desarrollan en el propio plano del pensamiento y no sólo en el de la acción material.

El lenguaje "egocéntrico" desaparece casi por entero y los discursos espontáneos del niño atestiguan por su misma estructura gramatical la necesidad de conexión entre las ideas de justificación lógica.

Lo importante de estas consideraciones, es que el niño de siete años comienza a liberarse de su egocentrismo social e intelectual y adquiere por tanto, la capacidad de nuevas coordinaciones que habrán de ser de gran importancia tanto para el aspecto intelectual como el afectivo.

4. EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA PRIMARIA.

En el presente capítulo se hablará del proceso de aprendizaje desde la perspectiva de la psicología genética. Cabe señalar que Piaget no habla de aprendizaje como tal, sino que hace una interpretación más amplia desde el punto de vista psicológico.

En la segunda parte se aborda la Didáctica operatoria como una alternativa.

4.1 CARACTERISTICAS DEL APRENDIZAJE EN EL NIÑO DEL NIVEL ELEMENTAL.

Piaget da cuenta del proceso de aprendizaje a partir de la formación de la inteligencia y de la forma en que el niño adquiere los conocimientos. La inteligencia consiste en ejecutar y coordinar acciones, en forma interiorizada y reflexiva. Las acciones interiorizadas, son las operaciones lógicas y matemáticas, las cuales son motores de todo juicio o de todo razonamiento. ¹

Postula que el niño construye sus conocimientos de lo real a partir de las funciones esenciales de la inteligencia las cuales consisten en comprender e inventar. Dicho de otra manera: "en construir estructuras, estructurando lo real ... estas dos funciones son indisociables, ya que para comprender un fenómeno o un acontecimiento, hay que reconstruir las

¹ Cfr. Piaget, Jean. Psicología y pedagogía. México, Ariel, 1981. p. 39.

transformaciones de las que son el resultado, y para reconstruirlas hay que haber elaborado una estructura de transformaciones, lo que supone una parte de invención o reinventión." ²

Actividad del niño.

Para Piaget la actividad del niño es muy importante en el aprendizaje. Y cuando habla de actividad, se refiere a una actividad psíquica cuyos elementos activos fundamentales son las operaciones intelectuales. Estas operaciones constituyen la inteligencia del niño. Al respecto plantea lo siguiente: "... la asimilación real de los conocimientos, hasta en su aspecto más intelectual, supone la actividad del niño y del adolescente porque todo acto de inteligencia implica un juego de operaciones y éstas no llegan a funcionar verdaderamente (...) sino en la medida en que hayan sido preparadas por actos propiamente dichos; las operaciones son el producto de la interiorización y la coordinación de las acciones, de tal modo que sin actividad no podría haber inteligencia auténtica." ³

En cuanto a la forma en que el niño adquiere los conocimientos, Piaget dice lo siguiente: "... los conocimientos derivan de la acción, no como simples

² Ibid., p. 37.

³ Piaget, Jean. "Prefacio" En: Hans. Aebli. Una didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget. Bs. Aires, Kapeluz, p. 2

respuestas asociativas, sino en un sentido mucho más profundo: la asimilación de lo real a las coordinaciones necesarias y generales de la acción. Conocer un objeto es, por tanto, operar sobre él y transformarlo para captar los mecanismos de esa transformación en relación con las acciones transformadoras. Conocer es asimilar lo real a estructuras de transformaciones, siendo estas estructuras elaboradas por la inteligencia en tanto que prolongación directa de la acción."⁴

La experiencia.

La experiencia es otro aspecto muy importante en el proceso de aprendizaje, y se presenta en dos formas: la experiencia física y la experiencia lógico-matemática.

"La experiencia física consiste en obrar sobre los objetos y descubrir propiedades, por abstracción a partir de estos mismos objetos; por ejemplo, sopesarlos y observar que los más pesados no son siempre los más gruesos.

La experiencia lógico-matemática (indispensable en los niveles en que aún no es posible la deducción operatoria) consiste igualmente en obrar sobre los objetos, pero descubriendo propiedades por abstracciones a partir no de los objetos como tales, sino de las acciones mismas que se ejecuten sobre estos objetos; por ejemplo, alinear piedras y descubrir que su número es el mismo tanto si se procede de derecha a izquierda como de izquierda a derecha (o en

⁴ Piaget, Jean. Psicología y Pedagogía, p. 38.

círculo, etc.)." *

Papel de la percepción.

El papel de la percepción es importante en la adquisición de los conocimientos. Las investigaciones al respecto muestran que las nociones y operaciones no surgen de la percepción mediante simples abstracciones y generalizaciones.

Si bien la noción de causa tiene su origen en una "percepción de causalidad". "la causalidad sensomotora no deriva de la causalidad perceptiva y que, por el contrario, la causalidad perceptiva visual se apoya en una causalidad táctico-cinestésica que depende de la acción propia en su conjunto y no exclusivamente de factores perceptivos. De aquí resulta que la causalidad operatoria hincó sus raíces en la causalidad sensomotora y no en la perceptiva; esta última depende de la causalidad sensomotora tanto en sus aspectos motores como perceptivos. El ejemplo es representativo de otros muchos: en todos los casos en que se cree sacar sin más una noción de una percepción se olvida la acción y después un se da cuenta de que la actividad sensomotora constituye la fuente común de las nociones y de las percepciones correspondientes. Hay aquí un hecho general y fundamental que la educación no puede omitir." *

* Ibid. p. 49.

* Ibid. p. 45.

Formación de imágenes.

El papel de la representación por imágenes también es estudiada por Piaget quien dice lo siguiente: "Al seguir el desarrollo de las imágenes mentales en el niño se comprueba que en los niveles preoperatorios la imagen sigue siendo sorprendentemente estática y reproductora, sin posibilidades de anticipar los movimientos o el resultado de las transformaciones... Sólo ante la influencia de las operaciones concretas que surgen a los 7-8 años y más adelante, la imagen se hace a la vez anticipadora y más móvil. Por tanto, la evolución de las imágenes mentales no obedece a leyes autónomas, sino que necesitan la intervención de ayudas exteriores de naturaleza operativa. Incluso en el campo de las imágenes-recuerdo y de la memoria se puede mostrar como la estructuración y la conservación misma de los recuerdos están ligadas al esquematismo de las acciones y de las operaciones. Por ejemplo, al comparar en distintos grupos de niños el recuerdo de un conjunto de cubos, según que este conjunto haya sido a) simplemente visto o percibido, b) reconstruido por el niño mismo o c) construido por el adulto a los ojos del niño, se constata una neta ventaja para los recuerdos del tipo b. La demostración por el adulto no da mejores resultados que la simple percepción, lo que muestra una vez más que al hacer experiencias ante el niño en lugar de obligárselas a hacer a él mismo se pierde todo el valor informativo y formativo que presentan la acción propia como

tal." 7

Otros factores que influyen en el aprendizaje.

- Educación familiar. Es importante destacar que el desarrollo de la inteligencia implica procesos naturales o espontáneos por lo cual pueden ser utilizados y acelerados por la educación familiar o escolar, pero no se derivan de ellas, sino que por el contrario, constituyen la condición previa y necesaria en toda enseñanza. 8

- Maduración. Puede decirse entonces que el aprendizaje está determinado también por el estado de madurez orgánica y por su nivel de desarrollo, de tal manera que hay muchas cosas que el alumno en un determinado momento no puede aprender porque no dispone de los instrumentos intelectuales necesarios (operaciones intelectuales) porque su estado de desarrollo no lo permite. "Por tanto, se podría suponer que las operaciones intelectuales constituyen la expresión de coordinaciones nerviosas elaborándose en función de su propia maduración orgánica. En efecto, la maduración del sistema nervioso sólo está determinada al nivel de los 15 o 16 años y, en consecuencia, parece evidente, que juega un papel necesario en la formación de las estructuras mentales, aunque ese papel sea muy conocido." 7

7 Ibid. p. 46.

8 Cfr. Ibid. p. 39.

7 Ibid. p. 47.

- Transmisiones educativas. Además de los factores anteriores, la adquisición de los conocimientos depende de las transmisiones educativas o sociales (lingüísticas, etc.). a este respecto Piaget dice que "... el espíritu no es una tabla rasa sobre la que se inscribirían relaciones completamente impuestas por el medio exterior; por el contrario... que toda experiencia necesita una estructuración de lo real; o, dicho de otra manera que el registro de todo dato exterior supone instrumentos de asimilación inherentes a la actividad del sujeto." ¹⁰

Continuando con la transmisión de conocimientos Piaget afirma: "En suma, cuando se trata de la palabra o de la enseñanza verbal, se parte del postulado implícito de que esta transmisión educativa proporciona al niño los instrumentos de asimilación como tales, al mismo tiempo que los conocimientos a asimilar y se olvida que tales instrumentos sólo pueden adquirirse mediante una actividad interna y que toda asimilación es una reestructuración o una reinvencción." ¹¹

Lo anterior guarda estrecha relación con el lenguaje del cual Piaget dice que no es suficiente para transmitir una lógica y que sólo es comprendido mediante instrumentos de asimilación lógicos de origen más profundo, ya que dependen de la coordinación general de las acciones o de las operaciones.

¹⁰ Ibid. p. 51.

¹¹ Idem.

Así pues el proceso de aprendizaje está estrechamente relacionado con la naturaleza misma del desarrollo intelectual: "Por una parte, este desarrollo afecta esencialmente a las actividades del sujeto y desde la acción sensoriomotriz a las operaciones más interiorizadas. Su resorte es constantemente una operatividad irreductible y espontánea.

Por otra parte, esta operatividad no está preformada de una vez para siempre ni se explica únicamente por las aportaciones exteriores de la experiencia o de la transmisión social; es el producto de construcciones sucesivas, y el factor principal de este constructivismo reside en un equilibrio mediante autorregulaciones que permite poner remedio a las incoherencias momentáneas, resolver los problemas y superar las crisis y los desequilibrios mediante una constante elaboración de estructuras nuevas que la escuela puede ignorar o favorecer según los métodos empleados." ¹²

En este sentido podemos hablar de la Didáctica Operatoria como alternativa en la escuela para favorecer la elaboración de estructuras nuevas en el proceso de aprendizaje.

¹² Ibid. p. 52.

4.2. LA DIDACTICA OPERATORIA COMO ALTERNATIVA.

Del libro de Hans Aebli titulado Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget, se han extraído los principales postulados de la Didáctica Operatoria que a continuación se mencionan.

La didáctica operatoria está fundada en la Psicología Genética de Piaget y constituye una alternativa didáctica. Es una didáctica general que estudia los caracteres fundamentales de los procesos formadores de la inteligencia del niño y deduce de ellos los principios metodológicos en que debe fundarse la enseñanza de las principales ramas del saber.

La Didáctica Operatoria destaca la importancia de las operaciones en la constitución de las nociones fundamentales del pensamiento. Se pone énfasis en las operaciones porque resisten mucho más al olvido que los hábitos aislados, pues están agrupadas en sistemas de conjunto, todas las operaciones se basan unas en otras.

Como actividades importantes que se proponen en esta didáctica están:

1. La cooperación de los alumnos en un grupo. Esta se puede llevar a cabo cuando cada uno de los integrantes es capaz de comprender los puntos de vista de los demás y adapta su propia acción o contribución verbal a la de los demás miembros.
2. El trabajo en grupos. Para la didáctica operatoria, los

niños desde sus primeros años de su escolaridad, deben ser estimulados y guiados hacia el trabajo de conjunto y hacia la discusión en común de los problemas sencillos que estén a su alcance. Posteriormente se debe estimular la resolución de problemas y la realización de proyectos en equipos. Estas tareas enriquecerán el repertorio de actividades de cooperación y también favorecerán la formación en el niño de agrupamientos operatorios vivos y ricos en posibilidades de desarrollo ulterior.

El trabajo en grupos es uno de los principales formadores en la génesis espontánea del pensamiento infantil, por lo cual sería necesario que en los programas escolares se diera una importancia considerable a las actividades socializadas.

3. Otra actividad importante es la realización de investigaciones por parte de los alumnos. Puesto que las investigaciones parten de la formulación de problemas y la resolución de éstos llevarán a la construcción de operaciones intelectuales; ya que una pregunta o problema constituye un proyecto de acción o de operación que el sujeto se prepara a aplicar a un nuevo objeto que no está aún clasificado, ubicado en el espacio, contado, etc. También toda pregunta o todo problema representan proyectos más o menos esquemáticos de acciones o de operaciones para aplicar sobre determinado dato. De esta manera, la investigación necesaria para resolver el problema planteado es la realización del proyecto de operación.

Un problema constituye un "esquema anticipador", es decir, un bosquejo esquemático de una operación a hallar, solidario de un sistema de conjunto de operaciones. En el curso de la investigación, ésta se estructura entonces y adquiere sus articulaciones precisas. Si así se logra conducir al niño a construir una operación partiendo de un problema claramente concebido, se puede suponer que ha comprendido no sólo todos los elementos del nuevo acto intelectual, sino también su estructura de conjunto.

En algunos casos el esquema anticipador constituye un proyecto muy global de la operación a efectuar y ésta deberá diferenciarse y estructurarse en el curso de la investigación. Entonces la investigación da lugar a un progreso del pensamiento, es decir, a la construcción de una noción, operación o ley nueva que sobrepasará por su estructura los esquemas anteriores.

Un problema cuya finalidad sea la realización o sea el descubrimiento de una operación, es siempre un proyecto de acción realizable mediante manipulaciones efectivas, ora con objetos concretos, ora con ayuda de dibujos mediante los cuales el alumno realiza transformaciones, participaciones, traslados, etc.

Si un problema se plantea como proyecto de acción práctica, es decir, que está dirigido a satisfacer necesidades vitales y recreativas del hombre; origina las siguientes ventajas:

1. Da oportunidad a los alumnos que asimilaban mal las

anteriores nociones escolares y que serian incapaces de seguir el nuevo desarrollo si no se les apelase a términos especiales y generales.

2. Permite evitar en el comienzo de una unidad de enseñanza, el empleo de un simbolismo especial.

3. Permite establecer rápidamente las relaciones entre la operación nueva y los dominios de su aplicación en la existencia cotidiana. De tal modo, el niño advierte qué ventaja puede lograr, y el interés que en él suscitan las cosas de la vida práctica se transfieren al problema escolar. Es necesario que a la investigación o a la elaboración colectiva de una nueva noción u operación, sigan lecciones en las cuales el acto intelectual recientemente adquirido sea repensado en una forma significativa tal, que impida a cualquier alumno sustraerse en un procedimiento mecánico. Por otra parte, este replanteamiento de las operaciones debe ser de modo tal que rompa la rigidez de un hábito que hubiera podido formarse en el alumno y que esclarezca la operación y la torne ágil. Se denomina "ejercicio operatorio" a este esclarecimiento de operaciones. El ejercicio operatorio une las operaciones similares al tiempo que las diferencia.

En suma, las propuestas didácticas anteriores pretenden provocar, a partir de los problemas adecuados, la realización efectiva y variada de operaciones que son, para la Didáctica Operatoria, el fundamento del conocimiento.

Con relación a las asignaturas escolares, la Didáctica

Operatoria las interpreta en términos de operaciones; en este sentido el maestro debe preguntarse como provocar su adquisición por el alumno. La tarea del maestro consiste entonces en crear situaciones psicológicas para que el niño pueda construir las operaciones que debe adquirir. Debe apelar también a los esquemas anteriores de que el niño dispone y a partir de ellos desarrollar la nueva operación.

El desarrollo de una unidad didáctica partiría de un problema de acción práctica que pudiera plantearse o bien en el curso de actividades reales desarrolladas en talleres tecnológicos, o en actividades escolares comunes.

Posteriormente se discute el problema hasta que quede claro en los alumnos. Luego estos últimos se someten a la investigación la cual puede llevarse a cabo de las tres maneras siguientes:

1) Discusión en común. Hay discusión en común cuando la clase entera intercambia sus observaciones y reflexiones con motivo de un texto, de un cuadro o de un objeto que sea presentado para su observación. La discusión en conjunto agiliza y hace lógico el pensamiento infantil, si se presenta en la formación de la inteligencia operatoria del niño.

2) Trabajo en equipos. En el trabajo en equipos, la clase se divide en determinado número de grupos en cada uno de los cuales los alumnos trabajan independientemente.

Cuando un problema se inclina hacia el lado de las

construcciones intelectuales (construcción de nociones y operaciones) nuevas, se presta para la discusión en común, y cuando una pregunta se aproxima a los problemas de aplicación, se presta más para el trabajo en equipos.

3) Trabajo individual. El trabajo individual o la investigación por el alumno es más fecunda cuando se centra sobre los procesos dinámicos y su explicación, pues así permite al alumno aplicar los esquemas activos de su pensamiento. La investigación personal del alumno conduce a la construcción de las operaciones.

5. APLICACIONES.

En este capítulo se presenta una serie de cuadros que constituyen una matriz de aplicación del uso de la computadora, la cual permite buscar una vinculación entre objetivos que se proponen en los programas de tercer y cuarto grados de educación primaria; aspectos del desarrollo psicogenético del niño y el apoyo brindado por la computadora.

Los cuadros están basados en una selección de los elementos arriba mencionados y ésta no excluye diferentes posibilidades de relación entre otros elementos.

Los programas de tercer y cuarto grados están estructurados en ocho áreas de aprendizaje, de una manera independiente y son las siguientes:

Español

Matemáticas

Ciencias Naturales

Ciencias Sociales

Educación Tecnológica

Educación Artística

Educación para la Salud

Educación Física

Cada programa está estructurado en ocho unidades de aprendizaje que corresponden aproximadamente a ocho meses de trabajo escolar. Las unidades están formadas por objetivos y actividades de aprendizaje.

Los objetivos han sido elaborados en función de los objetivos generales del área correspondiente y conforman una selección de aquellos comportamientos que deberán adquirir los alumnos, al

concluir el desarrollo de cada unidad. Son también las referencias inmediatas para evaluar el logro de los aprendizajes propuestos. Las actividades son guías de aprendizaje. Están organizadas de tal forma que constituyen una secuencia de acción que el niño deberá desarrollar para alcanzar cada uno de los objetivos de la unidad. Por lo mismo, representan la metodología didáctica que cada área propone para realizar el proceso de aprendizaje.

En el apéndice de esta tesina se presentan los temas básicos y la metodología que se proponen por asignatura para el tercer y cuarto grados de educación primaria.

TERCER GRADO
 ESPAÑOL Y CIENCIAS NATURALES (1)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NIÑO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<p>- Ayudar al niño a organizar su pensamiento y expresión con miras a una mayor claridad. (Español)</p>	<p>En este estadio se dan los inicios de la lógica. La cual se presenta bajo la forma de estructuras operatorias.</p>	<p>El procesador de textos, puede servir de instrumento que facilite la realización material de la escritura y disminuya el trabajo de escribir favoreciendo que el niño se concentre en los aspectos cognitivos de la tarea.</p>
<p>- Clasificar propiedades y características de objetos, seres y fenómenos. (Ciencias Naturales)</p>	<p>Este objetivo refuerza las estructuras operatorias concretas. Las operaciones concretas son las que se efectúan con objetos manipulables, por ejemplo, clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. Construcción de operaciones lógicas: entran en la composición de un sistema de conceptos o clases (reunión de individuos) o de relaciones.</p>	<p>La base de datos puede ser útil para una buena clasificación. Su importancia para el desarrollo cognitivo es grande. Aprender a clasificar es una de las tareas principales que el niño realiza durante el período de las operaciones concretas. Las bases de datos son sistemas de clasificación con múltiples criterios, que pueden llegar a ser muy complejos.</p>

TERCER GRADO
ESPAÑOL Y CIENCIAS NATURALES (2)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NIÑO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<p>- Favorecer el desarrollo de la noción temporal espacial. (Español)</p>	<p>Construcción de la noción de tiempo por las operaciones siguientes: clasificación por orden de sucesiones de acontecimientos, por una parte, y encajamiento de las duraciones concebidas como intervalos entre dichos acontecimientos, de tal manera que ambos sistemas sean coherentes, por estar ligados uno al otro. A partir de los siete años se empieza a construir un espacio racional mediante las operaciones generales.</p>	<p>La instrucción PONV y las tortugas múltiples en LOGO podrían ser de utilidad. Esta instrucción hace correr a las tortugas dándoles diferentes velocidades. Y las tortugas múltiples pueden ejecutar ordenes al mismo tiempo o una después de otra.</p>
<p>- Desarrollar la noción de causalidad. (Ciencias Naturales)</p>	<p>La noción de causalidad se refiere a indagar el origen de las cosas o los motivos por los cuales sucedió un hecho. La adquisición de esta noción se manifiesta en la pregunta siguiente: ¿Por que?</p>	<p>Programas de simulación, en donde puedan observarse fenómenos en proceso de crecimiento o desarrollo. Uso de la instrucción EDIT en LOGO, con esta instrucción se empiezan a escribir programas, para llegar a esto el niño tiene que analizar sus instrucciones.</p>

**CUARTO GRADO
ESPAÑOL**

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NIÑO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
- Que el niño realice redacciones libres.	El lenguaje "egocéntrico" desaparece casi por entero y los discursos espontáneos del niño atestiguan por su misma estructura gramatical la necesidad de conexión entre las ideas de justificación lógica.	El procesador de textos.

CUARTO GRADO
MATEMATICAS (1)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NINO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<p>- Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión, y transformación de los fenómenos sociales y artísticos del mundo.</p>	<p>Inicios de la construcción de la lógica misma. La lógica en el niño se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias. Una operación es una acción, real o interiorizada, pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comporta leyes de totalidad. La reversibilidad se presenta en dos formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La inversión o negación, que aparece en la lógica de clases, la aritmética, etc. 2) La reciprocidad, que aparece en las operaciones de relaciones. 	<p>El uso de la instrucción EFOR en LOGO podría ser útil esta instrucción permite diseñar nuevas formas para la tortuga, rellenando o vaciando cuadros en una cuadrícula. La instrucción FONXY en LOGO permite localizar puntos en la pantalla a través de coordenadas y al unirlos se puede hacer un dibujo</p>
<p>- Analizar, memorizar y comprender los algoritmos. Para lograr este objetivo las operaciones con enteros aún deben apoyarse en la manipulación de objetos y en la representación gráfica por hacerse necesario al pensamiento del niño.</p>	<p>Operaciones concretas: son las que se efectúan con objetos manipulables por ejemplo, clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. Estas operaciones están ligadas a la acción sobre los objetos y a la manipulación efectiva o apenas imaginables.</p>	<p>Programas de simulación que permiten hacer representaciones gráficas de algoritmos. La Enseñanza Asistida por Computadora podría ser útil para automatizar algunas habilidades en el terreno de la aritmética.</p>
<p>- Elaborar los conceptos de fracciones a partir de un modelo geométrico (recta numérica)</p>	<p>Construcción de Operaciones Geométricas: secciones, desplazamientos, etc.</p>	<p>Programas de simulación. Uso de la instrucción FONXY en LOGO. Esta instrucción permite dibujar a través de la localización y unión de puntos</p>

CUARTO GRADO
MATEMATICAS (2)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NIÑO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<p>- Introducir el concepto de la simetría de rotación como base para estudiar otros conceptos de mayor complejidad.</p>	<p>Operaciones Geométricas: secciones, desplazamientos etc.</p>	<p>Con la instrucción DE (DERECHA) ó IZ (IZQUIERDA) de LOGO con las cuales se gira a la tortuga en su propio eje. se maneja el concepto de ángulo. A través de la instrucción REPITE el niño puede conocer los polígonos regulares hasta llegar al concepto de círculo.</p>

CUARTO GRADO
CIENCIAS NATURALES (1)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NINO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<p>-Observar objetos seres y fenómenos considerando sus relaciones, propiedades y características. Con base en estas últimas, distinguir las diferencias de unos con otros para poder clasificarlos.</p>	<p>Construcción de operaciones tales como clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc.</p>	<p>Serian útiles programas de simulación de ciencias naturales con el fin de explorar, experimentar y estudiar con ellos. Simular es reproducir un fenómeno o una situación de una forma simplificada, en dimensiones más reducidas o mediante otros medios. Esto es especialmente útil cuando se trata de fenómenos difíciles de estudiar en la realidad, por su complejidad, peligro que entrañan, dificultad de observación, etc.</p>

CUARTO GRADO
CIENCIAS NATURALES (2)

OBJETIVOS	ASPECTOS DEL DESARROLLO PSICOGENETICO DEL NIÑO	APOYO BRINDADO POR LA COMPUTADORA
<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar registros sistemáticos de sus observaciones, mediante textos libres, dibujos, diagramas o gráficas. - Clasificar los organismos estudiados con base en sus características y forma de obtención de su alimento. - Formular explicaciones provisionales (hipótesis) en relación a un fenómeno observado. - Comprobar experimentalmente la validez de las explicaciones propuestas. 	<p>Adquisición de capacidad de cooperación.</p> <p>Después de los siete años el niño adquiere cierta capacidad de cooperación. Ya no confunde su punto de vista propio con el de los otros, sino que los disocia para coordinarlos. Las discusiones se hacen posibles porque demuestran comprensión para los puntos de vista del adversario y buscan justificaciones o pruebas de apoyo a sus afirmaciones.</p> <p>Las explicaciones entre niños se desarrollan en el propio plano del pensamiento y no sólo en el de la acción material.</p>	<p>El manejo de Base de Datos permite establecer hipótesis sobre las relaciones entre los datos y contrastar si las hipótesis son correctas.</p> <p>El procesador de textos podría ser de utilidad para elaborar los informes.</p> <p>La base de datos facilita que los alumnos aprendan a introducir datos.</p>

6. CONCLUSIONES

Se podría iniciar esta parte del trabajo tratando de contestar algunas de las preguntas que se plantearon al principio: ¿Podría estimular de alguna manera la microcomputadora el desarrollo intelectual del niño?

Pero ¿qué aspectos del desarrollo intelectual del niño podría estimular la computadora?

En el estadio de las operaciones concretas, la computadora podría estimular los siguientes aspectos:

Construcción de operaciones temporales: seriación de acontecimientos y por tanto de sus sucesión y encajamiento de los intervalos.

Estructuración de operaciones concretas. Las operaciones concretas son las que se efectúan con objetos manipulables, por ejemplo, clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc.

Construcción de operaciones lógicas: Entran en la composición de un sistema de conceptos o clases (reunión de individuos) o de relaciones.

Construcción de la noción de causa- efecto.

Elaboración de nociones sobre tiempo, velocidad y el espacio.

Adquisición de nociones de conservación: substancia, peso y volumen.

Adquisición de capacidad de cooperación.

Construcción de operaciones aritméticas: suma.

multiplicación, etc. y sus contrarias.

Operaciones geométricas: secciones, desplazamientos, etc.

Lo anterior puede ser apoyado por el uso de Bases de Datos, Procesador de Textos, Programas de Simulación y el lenguaje LOGO en asignaturas tales como Español, Matemáticas y Ciencias Naturales para tercer y cuarto grados de primaria. Es importante señalar que los usos mencionados podrían ser de utilidad en la medida que sirvan de apoyo en los programas de estudio, de ninguna manera se considera útil su estudio en forma aislada. En el uso de LOGO, su potencial de uso es muy grande, las instrucciones que se presentan en este trabajo son sólo algunas; es necesario el estudio de este lenguaje.

Dificultades y posibilidades de introducción en las escuelas.

Por hoy las computadoras pueden ser muy útiles en las escuelas. Si se tiene la posibilidad de contar con ellas, es necesario conocer su potencial de uso e integrarlas como una herramienta de trabajo más en la escuela.

Creo importante retomar el Programa de Computación Gratuita para Niños como una alternativa en el uso de la computadora en la educación del niño, considerando que la educación es un proceso social que implica muchos aspectos en la formación del niño y no sólo la educación escolarizada.

Perspectivas de trabajo futuro.

En este momento se puede advertir que las perspectivas de

trabajo futuro son muchas y muy grandes. Es necesario hacer estudios serios y de seguimiento de las experiencias que existen sobre el uso de la computadora en la educación. Estudios sobre el proceso de aprendizaje y hacer propuestas de trabajo concretas.

Es necesario también definir el papel del pedagogo en esta área.

7. BIBLIOGRAFIA

- AEBLI, HANS. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. tr. por Federico F. Monjardín. Bs. Aires, Kapélusz, 1958. 189 p.
- ARECHIGA G., Rafael. Introducción a la informática. México, LIMUSA, 1980. 170 p.
- CISNEROS, Patricia. Javier Garrido y otros. LOGO para niños. Lenguaje de computación para pequeños de 6 a 12 años. Dirigido por Jorge I. Bustamante. México, DIANA, 1988. 175 p.
- DELVAL, Juan. Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación. Madrid, Alianza, 1986. 309 p.
- GAYAN, Javier y M. Dolors Segarra. LOGO para maestros. El ordenador en la escuela: propuesta de uso. Barcelona, Gustavo Gili, 1985. 202 p.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología, tr. por Nuria Petit. 7a. ed. México, Seix Barral, 1980. 227 p.
- _____. "Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente". En: VARIOS. Los estadios en la psicología del niño. tr. por Eduardo V. Hombria. Bs. Aires, Nueva Visión, 1984. pp. 41-50.
- _____. Psicología y Pedagogía. tr. por Francisco J. Fernández B. 8a. ed. México, Ariel, 1987. 208 p.
- SEP. Libro para el maestro de tercer grado. México, SEP, 1984. 295 p.
- _____. Libro para el maestro de cuarto grado. México, SEP, 1984. 295 p.

8. APENDICE. TEMAS BASICOS DE LOS PROGRAMAS DE TERCER Y CUARTO GRADOS DE EDUCACION PRIMARIA.

TERCER GRADO. ¹

Español.

La enseñanza del español se divide en cuatro aspectos:

Comunicación oral, Comunicación escrita, Nociones de Lingüística e Iniciación a la literatura.

Comunicación oral.

Se propone en este grado canalizar la expresividad del niño, utilizando aquellos recursos de la lengua hablada que le permitan una eficaz comprensión de los mensajes y una adecuada expresión de sus ideas y facilitar así su relación con las personas.

En el tercer grado se pretende ayudar al niño a organizar su pensamiento y expresión con miras a una mayor claridad. Por medio de la descripción, la narración y el diálogo como formas de expresión, el niño irá comunicándose con mayor claridad y orden. La elaboración de cuestionarios orales; la comunicación de noticias en forma organizada; la expresión de opiniones sobre temas determinados; las propuestas de organización grupal; las relaciones, suposiciones e inferencias a partir de ilustraciones y textos; la creación de historias; serán otros tantos medios que propiciarán el desarrollo de la capacidad de expresión oral se atiende

¹ Lo que a continuación se presenta es un resumen de los contenidos y actividades del Libro para el maestro de tercer grado, de la Secretaría de Educación Pública, México, SEP, 1984, 295 p.

también a la expresión libre del niño, con opiniones sobre temas libres, comunicación de sentimientos y experiencias personales, y otros tipos de comentarios orales.

El desarrollo de la comunicación oral se realiza con la práctica constante de la lengua que el niño conoce, habla y entiende, al mismo tiempo que va introduciendo, tanto paulatina como sistemática y ocasionalmente términos nuevos que aumentan su vocabulario.

La forma más común que se propone para practicar la expresión oral es el diálogo. Mediante éste se va adquiriendo la habilidad para adaptarse a un interlocutor, al tema de la plática y a las circunstancias en que tenga lugar el diálogo; supera las dificultades más frecuentes como son el temor al hablar ante los demás, perderse en la exposición de un tema o contar con un vocabulario reducido.

Una variante del diálogo es la discusión. El valor formativo de la discusión es que el alumno aprende a escuchar las opiniones de los demás y sacar conclusiones.

Otra modalidad en expresión oral es la narración, tanto de hechos reales como imaginarios. Esta actividad favorecerá el desarrollo de la noción temporal cuando el niño anuncia los hechos siguiendo su secuencia temporal lógica; algo semejante sucede con la noción espacial al ubicar los hechos en un lugar.

La descripción es otra forma de expresión que debe utilizarse con el beneficio que reporta en el desarrollo de las capacidades de observación, y de ordenar el pensamiento mediante el lenguaje.

Comunicación escrita.

El propósito de la comunicación escrita en este grado es que el niño desarrolle su capacidad de comprensión de la lectura, y se exprese por escrito con claridad utilizando algunas normas ortográficas y de puntuación.

En este grado deben afianzarse los mecanismos de la lectura tanto oral como en silencio e intensificarse la comprensión de los mismos.

A través de la comunicación escrita se adquieren y transmiten los elementos de la cultura, se desarrolla la capacidad lingüística y los procesos del pensamiento, y se promueve la creatividad. Por esta razón es necesario propiciarla a través de una práctica continua y sistemática. Debe atenderse especialmente la redacción ya que la eficacia comunicativa depende de la claridad con que se expresen las ideas.

Didácticamente conviene relacionar las actividades de expresión oral con las de expresión escrita. Una vez que el niño ha participado en una conversación, narración o descripción oral, puede resultar más atrayente para él escribir una línea sobre lo que ya ha comentado en forma oral.

La ortografía, la acentuación y la puntuación son elementos de la comunicación escrita que hay que atender.

Deben enseñarse en íntima relación con la lectura y la escritura; las palabras de ortografía dudosa deben presentarse integradas en un texto; se analizará el problema ortográfico y mediante un procedimiento inductivo se llegará a la regla correspondiente, que el niño aplicará después de sus redacciones.

Es conveniente proponer actividades que complementen las del programa para afirmar el conocimiento ortográfico. Se sugiere formar familias de palabras, llevar un cuaderno de ortografía donde se escriban los términos que presenten mayor dificultad, usar carteles, juegos de loterías con palabras o crucigramas.

El dictado es también una ayuda para la ortografía si el texto se prepara debidamente antes de dictarlo. Debe dictarse el enunciado completo, sin hacer cortes, para que los niños ejerciten la atención y la memoria y capten la idea completa. Se dictará con voz clara y haciendo las pausas requeridas.

Nociones de lingüística.

El aspecto de nociones de lingüística en este grado mantiene el criterio básico de apoyar el desarrollo y la aplicación de la comunicación oral y escrita en el niño de esta edad.

El Programa incluye cuatro campos de conocimientos lingüísticos:

1. Nociones elementales sobre el proceso de la comunicación.
2. Estructuras gramaticales básicas de la lengua española.
3. Formas de analizar el significado de las palabras.
4. Las variaciones que sufre la lengua debido a su empleo en diferentes regiones.

Para el tratamiento de estos contenidos es importante partir de la base de que el niño maneja la lengua desde muy pequeño y la emplea intuitivamente sin transgredir las reglas elementales de sus estructuras. A fin de que el alumno pueda sistematizar estos conocimientos se pretende que a través de la lengua que él utiliza, descubra algunas reglas que rigen

las relaciones entre los elementos que la constituyen y las que sepa aplicar adecuadamente.

Es importante que el alumno reconozca en forma general los diversos aspectos que forman el lenguaje y comprenda paulatinamente su funcionamiento, aplicándolo en la expresión oral y en la expresión escrita.

Iniciación a la literatura.

Con el aspecto de iniciación a la literatura se pretende aplicar las experiencias del niño mediante la lectura, comprensión e interpretación de textos literarios adecuados a su nivel e interés, especialmente los narrativos y regionales.

Se proponen para este grado diversas manifestaciones de la literatura (cuentos, poemas, fábulas, leyendas, canciones y coplas), que a partir de su lectura, representación o interpretación, proporcionen al niño elementos para la comprensión y disfrute de las obras literarias.

El ritmo y la rima en canciones, rondas o poemas constituyen una experiencia muy grata para el niño.

La presentación de diversos textos narrativos tiende a familiarizar al alumno con el cuento, la copla y la leyenda, especialmente las que son características de su región, permitiéndole adentrarse en los valores y particularidades literarias de su comunidad.

Una de las formas más accesibles para que el niño se inicie en el análisis de un cuento, es interrogarse acerca de los personajes. Los primeros pasos que debe dar en este sentido es reconocerlos. Adquirir la noción de personaje contribuye a

ESTA COPIA NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

que el niño comience a distinguir lo real de lo fantástico. En tercer grado se pretende incluir la creación colectiva de cuentos a partir no sólo de lecturas, sino de títulos o situaciones que imiten a imaginar y escribir un cuento. Se sugiere las metodologías de descripción y narración utilizadas en la comunicación oral y escrita para los ejercicios de creación literaria.

En relación con la poesía se sugiere trabajar primeramente la lectura de poesía en voz alta. Además de ser un excelente ejercicio para que el niño mejore la dicción, se cultiva la sensibilidad.

La escenificación de situaciones cotidianas o de algunos textos narrativos, es otra de las actividades que pueden realizarse periódicamente.

Como actividad final se propone la elaboración de una monografía en relación al entorno inmediato del niño ya sea la familia, el hogar, escuela, etc.

Esta actividad debe reflejar ante todo la libre expresión del niño.

Matemáticas.

Los temas incluidos en los cinco aspectos del programa de matemáticas (numeración, operaciones, geometría, y probabilidad y estadística) hacen énfasis en que se inicie siempre a partir de la problemática real del niño y retorne a aplicarse a ella como punto final del proceso de aprendizaje. Además, que el alumno elabore sus propios conceptos matemáticos mediante la actividad corporal, la manipulación, la observación, la comparación, el análisis, la obtención de conclusiones.

Se destaca también el empleo de modelos porque mediante ellos se puede llegar a conclusiones que de otra manera serían muy costosas y difíciles de obtener directamente de la realidad.

Numeración.

Se entiende la elaboración de los conceptos numéricos como un proceso mediante el cual, a través de la manipulación, la observación, la formación y manejo de conjuntos, el niño va precisando las nociones que por experiencias previas tiene al respecto, hasta que, finalmente, es capaz de simbolizar tales conceptos por medio de la escritura de las cifras numéricas. La temática del tercer grado comprende los números hasta 10 000. Considerando que en primero y segundo grados se trabajó ampliamente con manipulación de objetos en la formación de los conceptos numéricos, en este curso se propone trabajarlos partiendo de un nivel gráfico-concreto (para lo cual se proporciona el material cuadriculado de la sección recortable del libro del niño). Posteriormente se sugiere representar los números en notación desarrollada y, finalmente, en notación decimal.

Los algoritmos (operaciones con números naturales).

En el tratamiento de los algoritmos se sugiere, además de referirlos siempre a una situación problemática, hacer énfasis gráfica y operativamente en el manejo del sistema posicional del cual derivan. Tal actividad puede llevarse a cabo con el apoyo de las unidades, decenas y centenas del material recortable, pues así se facilitará al niño la comprensión de los paquetes de unidades, decenas, centenas,

etc. que tiene que manipular al trabajar un algoritmo.

Es conveniente además que el niño llegue a automatizar los algoritmos, en el tercer grado se inicia esta automatización.

Fraciones.

Uno de los aspectos del programa que tradicionalmente ha causado serias dificultades para su aprendizaje es el de fracciones, por ello se considera que este tema necesita de la experiencia concreta para lograr comprenderse, a lo largo del programa se insiste en que tales conceptos se trabajen permanentemente a partir del referente empírico: así, el concepto $5/8$ o la relación $3/10 < 3/7$ se obtendrá como conclusión del trabajo repetido de manipulación, superposición, comparación y observación.

Geometría.

Los conceptos geométricos que se manejan en este grado, como simetría, paralelismo, perpendicularidad, rectángulo, triángulo, área, perímetro, se sugiere tratarlos a partir de actividades corporales (juegos, desplazamientos, filas, trazos con cordeles); trabajar después con popotes, palitos, listones y finalmente utilizar el cuaderno para realizar los trazos, recortes o mediciones correspondientes.

Probabilidad.

Durante el tercer grado, se trata de dar al niño los antecedentes para los conceptos fundamentales de la teoría de las probabilidades (probabilidad, equiprobabilidad, mayor o menor probabilidad de un evento) a través del manejo de las

palabras posible. imposible. más posible. menos posible e igualmente posible. Para lograr tal objetivo se sugiere seguir dos procedimientos:

1. Hacer reflexionar al niño en torno a la experiencia que tiene con respecto a dichas nociones, mediante preguntas como: Si se tiene una caja con canicas blancas, será posible sacar una roja? o qué será más posible, sacar una blanca o una azul?
2. Realización de experimentos aleatorios en los que el niño, analizando el registro de los resultados, obtenga las conclusiones respectivas.

Estadística.

Mediante los temas de estadística se pretende que el alumno adquiera un instrumento para conocer y analizar su medio circundante. Por ello es que se sugiere que los niños realicen encuestas para obtener informaciones diversas sobre dicho medio.

En el tratamiento de estos temas, la primera idea que se sugiere desarrollar es que las situaciones pueden representarse gráficamente.

Posteriormente, al analizar las situaciones pueden representarse gráficamente.

Posteriormente, al analizar las situaciones representadas gráficamente, se trabajan en forma intuitiva los conceptos de frecuencia, modo y rango. Esto se hará al responder a preguntas como: de qué edad hay más niños?, qué diferencia hay entre el niño más alto y el de menor estatura? Pero no se intenta que el niño conozca tales términos, sino tan sólo

introducirlo en forma muy elemental en el análisis estadístico.

Las actividades de estadística del programa son de especial utilidad para la elaboración de la monografía de su comunidad. Las posibilidades que dichas actividades tienen para que se representen gráficamente diversas situaciones del entorno social inmediato a los alumnos hacen más atractivo el estudio de este tema.

Ciencias Naturales.

Con el estudio de las ciencias naturales en la educación primaria, se pretende formar en el niño una actitud científica que le permita entender la ciencia como un quehacer, una búsqueda lógica y sistemática que, fundamentada en conocimientos logrados anteriormente y en procedimientos de investigación específicos, permite la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

En el programa de tercer grado, el estudio de las ciencias naturales se aborda a través de cuatro grandes temas: Seres vivos, Medio ambiente, Materia y energía, y los astros y el espacio exterior. Los contenidos y actividades propuestas para ello, se han seleccionado y diseñado para desarrollar sistemáticamente en el niño su capacidad de observación de objetos, seres y fenómenos con el fin de que distinga sus propiedades y características, con base en los cuales podrá clasificarlos. También se pretende que el educando busque y, en su caso, elabore explicaciones provisionales (hipótesis) acerca de distintos fenómenos y además, las compruebe

experimentalmente para que esté en posibilidad de establecer relaciones causales en cuanto al comportamiento de la materia en algunos fenómenos.

A continuación se estudian los cambios de estado físico en el agua y los fenómenos que modifican el paisaje. La observación y experimentación que se pretende que el niño realice en relación con esto, tienen la intención de que desarrolle la noción de causalidad y se sienten las bases para que más adelante comprenda el concepto de que la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

Los conocimientos que sobre estos temas obtenga el educando, le permitirán profundizar en el estudio de las características de la selva, el desierto y el bosque. Mediante la localización de estos ecosistemas en representaciones gráficas de la república mexicana, se inicia al niño en el uso de mapas. También esto se aprovecha para que obtenga un conocimiento general acerca de las riquezas naturales que el país posee.

El conocimiento de las características de la selva, el desierto y el bosque, junto con la observación directa e indirecta de plantas y animales que viven y se desarrollan en cada uno de estos medios, iniciará al educando en la comprensión del proceso de adaptación que tienen los seres vivos de acuerdo con el medio en que habitan.

Estos contenidos facilitan que el niño comprenda las formas de reproducción de las plantas, los animales y el hombre, con lo que podrá comprobar que todo ser vivo proviene de otro semejante y, que todos tenemos características anatómicas y fisiológicas similares a las de nuestros padres. Con ello se

pretende desarrollar en el educando una actitud positiva hacia los fenómenos de reproducción y nacimiento. Como en esta edad el niño tiene especial curiosidad por saber que pasa dentro de su cuerpo, esta circunstancia se aprovecha para despertar su interés por el conocimiento científico del cuerpo humano por medio del estudio de los principales aparatos que existen en el organismo para realizar distintas funciones. De esta manera, el niño estudia las funciones principales y los órganos más importantes que conforman los sistemas locomotor, respiratorio, digestivo y circulatorio. Este programa concluye con el inicio en el estudio del espacio exterior. Se intenta que el niño establezca la diferencia de tamaño entre el Sol, la Tierra y la Luna y conozca en qué consisten los movimientos de rotación y translación. Con ello comprenderá las dimensiones macroscópicas del universo, así como la ubicación espacial de él en relación a los astros.

Ciencias Sociales.

El área de Ciencias Sociales se propone favorecer el proceso de socialización del niño como miembro de la sociedad en general y de un grupo social en particular. Esto implica estimular su experiencia social cotidiana y ampliarla en el estudio sistemático de su ambiente social, de manera que participe más activa y claramente en las actividades que realizan los diferentes grupos sociales.

Para lograr lo anterior es necesario que el estudio de las ciencias sociales permita al niño comprender que su vida personal está íntimamente ligada a lo social, ante lo cual

deterá reconocerse como persona vinculada a las demás y resultante en gran parte de las circunstancias histórico-sociales. Así, el área de Ciencias Sociales, a través de la geografía, la historia, la economía, la sociología, la ciencia política y la antropología, se propone contribuir a que el educando adquiera y desarrolle los conocimientos teóricos y metodológicos que le ayuden a formarse una mentalidad científica y una conciencia crítica y creadora para el logro de una sociedad más justa.

El programa de tercer grado inicia al niño en el estudio sistemático y gradual de la historia de nuestro país, tratándola como un conjunto de procesos que se relacionan y en donde los factores concurrentes no se encuentran aislados. En este proceso identificará los hechos y factores más sobresalientes de su comunidad a lo largo del tiempo estableciendo a su vez las relaciones que estos hechos tienen con el proceso histórico del país, lo que permite al niño comprender la relación que existe entre el pasado y el presente.

Educación tecnológica.

La educación tecnológica en la escuela primaria inicia al niño en el conocimiento de procesos tecnológicos sencillos. La planeación y el diseño de objetos útiles y el análisis del funcionamiento de estos objetos desarrollarán en el niño una actitud participativa ante la realidad. Se partirá fundamentalmente de la propia creatividad del educando, considerando siempre la adquisición gradual de habilidades y aptitudes que le permitan comprender y realizar actividades

de carácter tecnológico. Estas actividades no se deben basar en la simple información empírica, sino que deben ser parte dinámica y creativa de todo el proceso educativo y cultural del niño. Para ello el maestro orientará a los alumnos en la organización de actividades tendientes a solucionar problemas comunes. En este proceso de aprendizaje el niño reconocerá la utilidad que el avance tecnológico ha tenido en el desarrollo histórico del hombre.

Para lograr los objetivos es necesario que las actividades estén encaminadas al conocimiento y aplicación de principios fundamentales que permitan el funcionamiento de los objetos elaborados.

Siendo la fuerza muscular la primera forma de energía que utilizó el hombre para realizar sus actividades cotidianas se propone que el niño, a partir de la utilización de su energía física, reconozca el ahorro de esfuerzo que implica el empleo de máquinas y técnicas adecuadas para la producción. Es importante que el niño adquiera conciencia de que a pesar del gran avance tecnológico, el hombre siga recurriendo a su fuerza muscular para la realización de trabajos. Así, podrá entender que aún en el caso del resorte, que transmite energía mecánica para impulsar un objeto, se requiere de la aplicación de la fuerza muscular.

Por lo que respecta al cultivo de vegetales y cría de animales, se persigue que el niño reconozca que con el desarrollo de los recursos a su alcance es posible satisfacer las necesidades alimenticias de su comunidad.

Educación artística.

El programa de tercer grado pretende desarrollar el sentido rítmico del niño para azudizar sus posibilidades perceptuales y lograr una coordinación de los ámbitos psicomotor, cognoscitivo y afectivo que le prepare para organizar una serie de elementos plásticos, sonoros, de movimiento y teatrales.

Para tal efecto, se proponen actividades donde se enfatiza el manejo del ritmo. El niño crea ritmos espontáneamente al apilar objetos, al repetir trazos, al moverse. El orden proporciona regularidad, unidad y armonía, y el ritmo destaca como principio ordenador en múltiples situaciones cotidianas incluyendo la expresión artística, la que se concibe como organización armónica de sonidos, movimientos, líneas, formas, colores y acciones.

Las actividades artísticas relacionadas con el manejo del ritmo estimulan en el niño conductas de análisis, orden, relación y clasificación, y ofrecen la posibilidad de ser representadas. También contemplan el desarrollo motor que avanza hacia la coordinación, el equilibrio y el encauce de la energía corporal; permiten atender el desarrollo afectivo pues los ritmos motores, sonoros, visuales, suscitan sentimientos y estados de ánimo diferentes en cada persona, y promueven progresos en la efectividad y socialización mediante la dinámica grupal que se establece.

Se advierte la presencia del ritmo porque los elementos que repiten, alteran o superponen son fácilmente observables en el medio natural y social.

En la educación del niño se consideran fuentes generadoras

del ritmo en la naturaleza, las nevaduras de las hojas y el canto de los pájaros: el ritmo orgánico, como el pulso y la respiración; ritmos cotidianos como caminar, hablar, y también el ritmo de las máquinas.

El estudio del ritmo en la educación artística parte de la vivencia espontánea individual e inconsciente para llegar a una coordinación intencional de organización y de control motriz. Va de las formas primarias a las formas más abstractas de representación, a través del movimiento, el sonido, el lenguaje, el color y la acción.

Las variantes rítmicas que se explorarán en el desarrollo del programas son:

El contraste, entendido como diferencia notable, es una disposición de valores opuestos que permite ordenar experiencias perceptuales, táctiles, visuales, auditivas y de movimiento. La percepción de contrastes en la expresión artística prepara al niño para desarrollar una vía de comunicación que lo relaciona con su ambiente y le permita incrementar su creatividad, su expresividad y su poder de discriminación.

Por alternancia se entiende la sucesión de elementos claramente diferenciados. Introduce variedad entre los elementos que se repiten: sonidos, silencios, formas, movimientos plenamente organizados en el tiempo y el espacio, que permiten manejar la percepción temporal, el desarrollo psicomotriz y los conceptos de velocidad, proporción e intensidad.

La superposición es la representación simultánea de elementos; por ejemplo, el canto con acompañamiento rítmico.

scciones teatrales paralelas o ejecución de movimientos en parejas.

La simetría es considerada como un factor que regula el equilibrio entre las partes de una composición proporcionando la idea de unidad: por ejemplo, la estructuración de preguntas y respuestas en la improvisación de diálogos al manejo de secuencias sonoras de igual duración, o la relación de movimientos y dibujos a partir de un eje de simetría.

Si el niño aplica nociones de simetría en actividades de educación artística, tendrá la posibilidad de captar relaciones de igualdad y proporción en el campo de las matemáticas y la geometría.

Es importante recordar que estas variaciones rítmicas no son meras fórmulas mecánicas mediante recursos para la variación, organización y enriquecimiento de la expresión.

Los tipos de expresión que se manejan son:

Expresión sonora.

Expresión corporal y danza.

Artes plásticas.

Expresión teatral.

Educación para la salud.

La inclusión de esta área en el plan de estudios de educación primaria responde a la necesidad de preparar al alumno para que enfrente activamente, la problemática salud enfermedad, tanto a nivel social como individual.

El proceso de educación para la salud parte del conocimiento que tiene el escolar sobre sus condiciones de vida y sobre los fenómenos que ocurren en su cuerpo. Busca dar al niño

elementos que le permitan analizar sus características corporales y fisiológicas, especialmente las de su crecimiento y desarrollo, así como sus posibilidades para desenvolverse física y socialmente. Pretende que el niño tenga una visión de conjunto que le permita mejorar las condiciones de salud en su casa, escuela y comunidad; e influir en la solución de algunos problemas de salud originados por su situación social, tales como los de nutrición, saneamiento ambiental y enfermedades infectocontagiosas.

Los temas principales para este grado son:

Crecimiento y desarrollo.

Sexualidad.

Nutrición e higiene.

Enfermedades de la infancia.

Accidentes.

Formas de atención a la salud.

Saneamiento ambiental.

Medios de comunicación y salud.

Educación física.

La intención fundamental de la educación física es permitir, estimular y orientar la participación motriz de los niños, para que a través de su propia experiencia y de los hábitos que le brindan la enseñanza, obtengan eficacia, precisión y economía en sus movimientos cotidianos. Para lograrlo se parte del principio básico según el cual, salvo las deficiencias patológicas, todo individuo tiene las mismas posibilidades de movimiento.

Esto no implica ignorar las diferencias individuales en capacidad, pero sugiere que sea el mismo niño quien las descubra analice y comprenda, en lugar de que le sean impuestas desde el exterior al compararlo con otros y clasificarlo de apto o inepto para realizar tal o cual movimiento.

El aprendizaje sistemático del movimiento permite la adquisición de destreza motriz, por lo que la educación física considera importante propiciar la creación de hábitos adecuados de movimiento. En el proceso de desarrollo del niño, un mismo patrón motriz puede ser mejorado a partir del implemento de niveles de eficiencia acordes con sus posibilidades e intereses. Ninguna actividad motriz podría lograrse sin tomar en cuenta su desarrollo, el que determina las posibilidades de movimiento, a partir de las cuales se pueden aumentar los grados de dificultad.

El área de educación física propone como contenidos para desarrollar a lo largo de este grado, los correspondientes a la destreza motriz compuesta que se caracteriza por depender del dominio eficiente de un objeto. De acuerdo con el control que el individuo ejerce sobre los objetos, las destrezas motrices compuestas se clasifican en: propulsión, como lanzar o patear; y de absorción, como atrapar o recibir con el pie. La destreza motriz compuesta consiste en la educación del movimiento corporal a partir de la percepción de un objeto en movimiento. El movimiento de los objetos puede ser provocado por el individuo mismo quien ejerce de manera simultánea un control directo sobre el objeto, como en el caso de botar; o bien puede ser provocado por otra persona, en cuyo caso el

individuo pierde el control directo del objeto y se ve obligado a realizar los ajustes corporales y de movimientos necesarios para anticiparse y solucionar la trayectoria del objeto.

Antes de iniciar el aprendizaje de las destrezas motrices compuestas, el niño deberá dominar con cierto nivel de eficiencia los movimientos básicos. Por ejemplo, para caminar y botar una pelota simultáneamente se exige que el niño, además de ejercer un control sobre su cuerpo, ejerza un control sobre la pelota, con las implicaciones perceptuales que esto tiene en los ajustes del propio control corporal. Antes de llegar a este nivel es necesario que el niño adquiera experiencia en caminar ejerciendo control exclusivamente sobre sus propios movimientos corporales, atendiendo solamente a estímulos espaciotemporales para que después sea capaz de desplazar su atención de este tipo de movimientos hacia el control de los objetos que maneja.

A lo largo del tercer grado se proporciona al niño una serie variada de situaciones motrices que le permiten experimentar el manejo de objetos de diferentes características. La intención primordial es que compruebe su dominio sobre ellos, lo que implica la ejercitación continua de sus movimientos básicos incrementando su destreza motriz, la que alcanzará la categoría de patrón motriz al completarse el desarrollo del niño antes de exigir que el niño controle los objetos con cierto nivel de eficiencia, es necesario que los conozca, que experimente con ellos lo más posible, ejercite su percepción observando las diferentes trayectorias que describen en el espacio, así como las distintas velocidades que pueden

desarrollar, para que poco a poco, y aunado a la vivencia de sus propias posibilidades en el manejo de dichos objetos, logre diferenciarlos y adecuar su acción corporal a las características particulares de cada uno.

CUARTO GRADO ²Español.

Una de las tareas fundamentales de la educación es hacer que el educando desarrolle la capacidad de expresarse en su lengua y de comprender lo que otros hablan y escriben.

Las actividades propuestas para la práctica y la enseñanza de la lengua en el cuarto grado de educación primaria se desarrollan en el programa en cinco aspectos:

- Expresión oral y expresión escrita.
- Fonología y ortografía.
- Nociones de lingüística.
- Lectura.
- Iniciación a la literatura.

Expresión oral y expresión escrita.

Expresión oral: El lenguaje oral es la herramienta básica a través de la cual el niño conoce el mundo, intercambia experiencias, expresa sus emociones y estados de ánimo. En la relación con sus compañeros, en el trabajo en común, en el juego del que todos disfrutan, es cuando la comunicación adquiere su verdadero significado y el niño obtiene instrumentos para aprender por sí mismo.

Expresión escrita: El desarrollo de la expresión escrita es tan importante para la comunicación como el lenguaje oral. Constituye un conjunto de habilidades especializadas que requieren una atención permanente. La meta básica es que el

² Lo que a continuación se presenta es un resumen de los contenidos y actividades del libro para el maestro de cuarto grado, de la Secretaría de Educación Pública, México, SEP, 1984. 295 p.

nifio sea capaz de expresar por escrito todo lo que quiera decir.

El maestro debe aprovechar los ejercicios de expresi6n oral para que el nifio: Realice redacciones libres en las que heche a volar su imaginaci6n; elabore informes escritos; escriba res6menes sobre un tema; y relate por escrito todo tipo de experiencias.

La escritura deberia reflejar lo que cada quien vive, siente y piensa. A esto hay que aspirar desde un principio. Se debe lograr que los nifios expresen directa y libremente cuanto quieren comunicar.

El trabajo del nifio se puede someter al comentario y a la discusi6n del grupo de tal manera que las criticas y las sugerencias, hechas por sus compa5eros y por el maestro, sean 6tiles para todos. Como los ejercicios que se proponen son por lo general breves y adem6s van a hacerse con frecuencia, cada alumno tendr6, durante el transcurso del a5o escolar, varias oportunidades para presentar sus trabajos ante el grupo y recibir as6 comentarios y sugerencias.

Fonolog6a y ortograf6a.

El objetivo principal de este aspecto es que los nifios se hagan cada vez m6s conscientes de su lengua en relaci6n con: los sonidos y los fonemas; la escritura; y los fonemas y la escritura.

Una de las mejores maneras de lograr que el nifio tenga una escritura correcta, desde el primer punto de vista ortogr6fico, es crearle la afici6n por la lectura.

La ortograf6a se aprende mucho mejor mediante la memoria

visual que, con el aprendizaje de reglas ortográficas, va que como el español tiene una escritura más o menos fonética, que no presenta las necesidades de escritura de otros idiomas, no deja de haber algunos problemas, puesto que ciertas grafías (letras) representan varios fonemas, y, a la vez, hay fonemas representados por varias grafías.

Los ejercicios ortográficos y fonológicos tienen como meta principal ayudar a discernir y resolver los problemas ortográficos más comunes en que incurren los niños del cuarto grado de primaria.

Nociones de lingüística.

En general, se destacan tres características metodológicas en las nociones de lingüística: comprensión del significado de las escrituras lingüísticas, funcionalidad de los contenidos y conciencia acerca de la complejidad del lenguaje.

Se considera que la enseñanza de una lengua debe atender a su unidad y estructurarse a la íntima relación de sus elementos, partiendo del conjunto para luego proceder gradualmente al análisis de sus partes.

Se considera que la unidad de análisis de la comunicación lingüística es el enunciado. El análisis lingüístico puede partir de ahí, y perseguir un orden "descendente", en esta forma:

Enunciado --> palabra --> morfema --> fonema.

La metodología de este aspecto se propone lograr que los niños descubran, por sí mismos, los mecanismos de la lengua con base en ejercicios y juegos orales y escritos. Debe quedar muy claro que la información gramatical adquiere

importancia sólo en la medida que se aprende comprensivamente y se utiliza para entender los mecanismos de la lengua, para interpretar textos y para adquirir flexibilidad en la expresión oral y escrita.

Lectura.

El aspecto de la lectura en el programa se ha subdividido en dos secciones:

Lectura básica.

En la lectura básica se hace una división del proceso de la comprensión de la lectura en tres partes, cuyos objetivos son, respectivamente:

- Que el niño sea capaz de leer literalmente.
- Que el niño sea capaz de interpretar.
- Que el niño sea capaz de criticar.

Leer literalmente significa captar la información más superficial, evidente y las ideas que están explícitas en el texto.

Interpretar implica comprender más allá del significado literal. Es encontrar las relaciones, hacer generalizaciones, sacar conclusiones, captar el propósito del autor. Los niños, mediante la ayuda del maestro, se irán dando cuenta de que muchos textos contienen más ideas de las que aparentemente expresan.

El lector se hace capaz de criticar una vez que ha hecho conscientes las ideas expuestas por el escritor y que ha ganado para sí la información proporcionada por la lectura. Criticar podría describirse como un proceso que consiste en conocer profundamente los materiales escritos, analizarlos y

dar sobre ellos un juicio.

Leer críticamente no es tanto una habilidad, como una actitud.

Lectura de estudio.

La lectura de estudio tiene por objeto desarrollar en los niños las habilidades necesarias para utilizar la lectura como un instrumento de aprendizaje. Se le enseñará a localizar datos en un escrito, a consultar enciclopedias y otras obras de consulta, a manejar índices y fichas bibliográficas. Aprenderán también a seleccionar las informaciones obtenidas y a registrarlas por medio de notas, apuntes, resúmenes, cuadros sinópticos, gráficas, etc. Y aprenderán a ejecutar órdenes escritas, a observar con cuidado la secuencia de detalles en un problema, a controlar la velocidad en la lectura.

Iniciación a la literatura.

El aspecto de iniciación a la literatura considera la lectura no sólo como instrumento de información, sino además como una actividad placentera, como un fin en sí mismo.

Desde este punto de vista, el acto de leer irá más allá de la pura "comprensión": pondrá en movimiento no sólo las habilidades del pensamiento, sino también la sensibilidad del niño, sus emociones, su imaginación; y a menudo se convertirá, precisamente por eso, en un estímulo que lo llevará a escribir, a crear literatura.

Para fomentar el gusto por la literatura, el maestro debe destinar tiempo a la lectura libre.

La lectura libre puede hacerse individualmente, en silencio; o puede hacerse en grupo: uno o varios niños leen sucesivamente, en voz alta, para los demás. Lo mejor sería alternar las dos técnicas.

También para este grado se propone que el grupo elabore durante el año escolar un trabajo monográfico acerca de los aspectos que para él le resulten más interesantes de su localidad.

Matemáticas.

El objetivo general de las matemáticas planteado para la educación primaria es:

Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.

Para el logro de tal objetivo, los contenidos programáticos se desarrollan aprovechando el cúmulo de nociones intuitivas que el niño ya maneja por sus vivencias cotidianas. Construir sobre esas nociones, poniendo al niño en situaciones en las que manipule, observe, analice y concluya, hasta alcanzar, por medio de la práctica reiterada de este proceso, el concepto que interesa elaborar, es el mecanismo que se sigue a lo largo de todo el curso.

Buscando alcanzar el objetivo propuesto, se han incluido en el programa de cuarto grado los siguientes aspectos de las matemáticas: sistema decimal de numeración; números enteros; propiedades y operaciones; las fracciones y las operaciones; lógica; geometría; y registros estadísticos y probabilidad.

Cada uno de estos aspectos se incluye con objetivos y metodología propios, pero sin perder el enfoque general antes señalado: utilización de las ideas intuitivas del niño, verbalización como síntesis o expresión de un concepto elaborado por él mismo a través de la manipulación de situaciones concretas y de vivencias, y aprovechamiento de la problemática real como punto de partida y como punto final del proceso de aprendizaje.

A continuación se presentan algunas consideraciones metodológicas para desarrollar cada uno de los seis aspectos de las matemáticas señalados antes:

Sistema decimal de numeración.

En este aspecto se pretende que el alumno aplique los principios del sistema de numeración decimal al escribir números hasta 999 999. Para ello se sugiere que el alumno los represente primero objetivamente (ayudándose con el ábaco), después en notación desarrollada y finalmente en notación decimal, con el objeto de que el niño al escribir una cifra no lo haga mecánicamente sino comprendiendo lo que ésta significa.

Otro tema que se incluye en cuarto grado es la expresión decimal de las fracciones decimales. Es introducido como una necesidad al hacer mediciones precisas (de segmentos, de superficies, etc.) y es en estas situaciones en las que hay que apoyarse para estudiar el tema, poniendo especial atención pues es un tema nuevo.

Números enteros, propiedades y operaciones.

En este grado, las operaciones con enteros aún deben apoyarse en la manipulación de objetos y en la representación gráfica, por hacerse así necesario al pensamiento del niño; por ello, las actividades sugeridas en el programa, abordan siempre gráficamente los algoritmos. Esto sucede especialmente con la multiplicación cuyo tratamiento se inicia con los diagramas de árbol o las combinaciones y con la división que se apoya en los arreglos en columnas y renglones.

Además, es necesario, en el tratamiento de los algoritmos, hacer énfasis gráficamente en el manejo del sistema posicional del que se derivan; por ejemplo, para repartir 387 gises, deben repartirse primero los paquetes de 100, luego los de 10 y por último los gises sueltos. De esta manera el niño no sólo memorizará y automatizará los algoritmos, sino que los comprenderá y estará capacitado para crear los suyos propios.

Las fracciones y sus operaciones.

El tratamiento de las fracciones se lleva a cabo en este grado refiriéndose siempre a un modelo geométrico (como puede ser la recta numérica) para que el niño elabore estos conceptos a partir de la observación de partes de objetos y pueda formarse una idea clara de lo que significa por ejemplo: $\frac{3}{7}$. Esto resulta esencial en cuarto grado porque así se inicia la adición y la sustracción con fracciones de diferente denominador y para ello es imprescindible tener una idea muy precisa de las fracciones como base para comprender y asimilar los métodos con los que usualmente se procede.

Otro de los principales contenidos a tratar en cuarto grado es el concepto de equivalencia por ser este concepto la base para elaborar algoritmos que permitan efectuar comparaciones y operaciones con fracciones. Es esencial para el tratamiento que se da a las fracciones, partir de referente concreto y desarrollar nitidamente la idea de equivalencia, pues son estos dos elementos de los que dependerá la comprensión de los algoritmos.

Lógica.

Los contenidos de lógica tienen como objetivo enseñar al niño a pensar de una manera más "eficiente", es decir, a pensar lógicamente. Se razona lógicamente cuando de cierto cúmulo de información, aplicando ciertas reglas lógicas, se obtienen otras informaciones. Esto implica que hay dos etapas en dichos razonamientos: una primera de captación de información (observación, experimentación, etc.) y una segunda de deducción por medio de una correcta aplicación de razonamiento lógico.

El propósito básico de los contenidos de cuarto grado es ejercitar de manera intuitiva el uso de las reglas lógicas y de algunos elementos auxiliares: los conectivos "y", "o", y los cuantificadores "todos", "algunos", "ninguno". Cabe señalar que lo anterior se está utilizando a lo largo de todo el programa cuando se le formula al niño preguntas o se le pide que obtenga conclusiones.

Geometría.

Se ha partido de la simetría de rotación para el desarrollo de la geometría euclidiana en el cuarto grado, teniendo en cuenta que esta idea es bien conocida por el niño: la ha aprendido a lo largo de toda su vida de tan sólo observar la naturaleza, el arte, etc.: es un concepto que se conoce en forma intuitiva pero que además de resultar interesante para el niño, le permite con poco esfuerzo estudiar otros conceptos de mayor complejidad. Así, la simetría de rotación es la idea motora que hay detrás de todos los conceptos, construcciones y clasificaciones geométricas.

Para los contenidos relacionados con áreas, longitudes y volúmenes, se sugiere un tratamiento en el que se parte del cálculo intuitivo de las dimensiones de segmentos, figuras u objetos. Posteriormente se introduce la idea de unidad de medida y es sólo al final de los procesos que se apuntan las fórmulas para calcular las medidas señaladas, pero siempre con la idea de que sea el niño quien las deduzca.

Otro contenido que se trata ampliamente es el dibujo a escala, introducido por las mismas razones que la simetría y porque permite, además, establecer estrechos vínculos entre la geometría y la aritmética, en particular con la multiplicación y la división, así como con problemas de razones y proporciones, en este sentido que ha de obtenerse el mayor provecho.

Probabilidad y estadística.

La probabilidad puede considerarse como el estudio general de los fenómenos de azar.

Se intenta, en este aspecto de las matemáticas, desarrollar en el niño el concepto de probabilidad manejando primero las ideas de fenómeno determinista (fenómeno del cual no es posible predecir el resultado), desde un punto de vista tanto intuitivo (basado en experiencias previas) como experimental (basado en los resultados de algunos experimentos).

Se abordan también en el cuarto grado las nociones de "más", "menos" e "igualmente" probable, pero sin llegar a un cálculo numérico de tales probabilidades.

La estadística es una ciencia experimental cuyos principales objetivos son el análisis de datos y la inferencia de las características de una población, a partir del conocimiento de una parte de ella llamada muestra.

Ciencias naturales.

Con el estudio de las ciencias naturales, se pretende la formación de una actitud científica en el niño que le permita entender la ciencia como un proceso evolutivo, una búsqueda lógica y sistemática que, fundamentada en conocimientos logrados anteriormente y en procedimientos de investigación específicos, permite la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

En el programa de cuarto grado, el estudio de las ciencias naturales se aborda a través de cuatro grandes temas: Seres vivos, Medio ambiente, Materia y energía, y Los astros y el

espacio exterior. Los contenidos y actividades propuestas se han seleccionado y diseñado respectivamente, para desarrollar de manera más sistemática en el niño las siguientes habilidades:

- Observar objetos, seres y fenómenos, considerando sus relaciones, propiedades y características. Con base en estas últimas, distinguir las diferencias de unos con otros para poder clasificarlos.
- Elaborar registros sistemáticos de sus observaciones, mediante textos libres, dibujos, diagramas o gráficas.
- Formular explicaciones provisionales (hipótesis), en relación a un fenómeno observado.
- Comprobar experimentalmente la validez de las explicaciones propuestas.
- Enunciar en forma oral o escrita las conclusiones a las que llegó.

De esta manera, el programa se inicia con una serie de actividades que le permitirán al niño reconocer la necesidad de un método para el planteamiento y solución de problemas, y comprender que, en el estudio de cualquier hecho o fenómeno, es fundamental utilizar algunos procedimientos propios de la investigación científica.

Los alumnos investigarán el concepto de energía al estudiarlo en diferentes formas: luz, calor, sonido, movimiento y electricidad. Del mismo modo, llegará al concepto de que toda la materia está formada por pequeñas partículas que se presentan en diferentes estados (sólido, líquido y gaseoso). Relacionará dichos estados con el ciclo hidrológico, comprendiendo que el agua está cambiando constantemente, y

que tiene gran importancia para el desarrollo de la vida.

Los conocimientos sobre las cadenas y tramas alimenticias le permitirán al niño, por un lado, relacionar y comprender que los animales dependen unos de otros para alimentarse y que, finalmente, todos dependemos de las plantas ya que son las únicas que pueden "elaborar alimentos" y, por otro lado, clasificar los organismos estudiados con base en sus características y forma de obtención de su alimento.

Para complementar estos contenidos se sugiere la realización de las siguientes actividades:

1. Rincón de las ciencias.
2. Huerto escolar.
3. Actividad pecuaria.
4. Terrario.
5. Acuario.

Ciencias sociales.

Esta área de aprendizaje, a través de un enfoque interdisciplinario, pretende proporcionar al niño un conocimiento objetivo del mundo en que vive.

Así, el Área de Ciencias sociales a través de la geografía, la historia, la economía, la sociología, la ciencia política y la antropología se propone contribuir a que el educando adquiera y desarrolle los conocimientos, teóricos y metodológicos que le ayuden a formarse una mentalidad científica y una conciencia crítica y creadora para la búsqueda y logro de una sociedad más justa.

El programa de cuarto grado continua con el estudio sistemático y gradual de la historia de nuestro país visto en

grados anteriores. Abarca desde la herencia cultural prehispánica, la etapa colonial, la independiente, la revolucionaria y la post-revolucionaria. Colateralmente el niño profundizará en el estudio de los elementos que constituyen el estado mexicano, además de advertir las características y las diferencias geográficas, culturales, sociales y económicas que existen en nuestro país.

Para lograr lo anterior el programa presenta una serie de actividades que pretenden lograr una mayor participación del niño en la adquisición de conocimientos y en la formación de hábitos y habilidades, así como en su proceso de socialización.

Educación tecnológica.

La educación tecnológica deberá contribuir al desarrollo de las facultades analíticas y críticas del niño, promoviendo fundamentalmente la capacidad de la aplicación teórica a la práctica. Para ello es importante que los problemas que se le planteen al respecto estén vinculados a la realidad concreta en que el niño se desenvuelve.

Dado que en su evolución, la tecnología empezó aprovechando la energía más inmediata al alcance del hombre, su propia fuerza muscular, el niño aprenderá en primer término el empleo de ésta, para pasar luego al uso de otras formas de energía, como la proporcionada por los animales, el viento, el agua, etc. En una secuencia parecida, pasará de la utilización de sus propias manos como instrumentos, al empleo de las máquinas, desde las más simples como la palanca, el plano inclinado o la polea, hasta otras más complejas que

impliquen la combinación de las primeras, o que estén en capacidad de producir o transmitir energía.

Para cuarto grados se han seleccionado como contenidos: la aplicación de la fuerza muscular en la elevación y colocación de objetos, el uso de máquinas simples como la polea y el plano inclinado, la utilización de la fuerza del viento en la comunicación, el cultivo de vegetales, y la preparación y uso de fertilizantes.

Educación artística.

La educación artística es una de las respuestas a la necesidad de expresión que posee todo ser humano. Ofrece al niño algunos medios para que desarrolle su capacidad expresiva a través de los distintos lenguajes artísticos, y le amplía las posibilidades de conocer y transformar lo que le rodea mediante los distintos recursos artísticos (pintura, teatro, etc.).

Los medios de expresión que el niño ha venido explorando durante su estancia en la escuela primaria se continuarán en este grado:

- A través de la expresión teatral tomará de leyendas y tradiciones el material necesario para improvisar diálogos entre personajes, representarlos con máscaras y títeres, elaborar guiones y escenificarlos.
- La expresión plástica irá dirigida a la exploración y el manejo de los materiales accesibles en su región. El uso de éstos le permitirá realizar trabajos que representen temas de leyendas, tradiciones y personajes populares, así como trabajos de uso cotidiano.

- Mediante la expresión corporal, el niño creará secuencias de movimiento a partir de estímulos visuales, táctiles y auditivos de su región. Se propiciará el contacto con danzas regionales, para su interpretación, y la representación de danzas basadas en actividades cotidianas y narraciones de temas populares.

- La expresión sonora pretende que el niño explore las posibilidades sonoras de diferentes materiales de su región, perciba sus cualidades, y elabore instrumentos con éstos; que entone melodías, cantos regionales y ejecute juegos musicales a partir de leyendas y tradiciones.

Las cuatro expresiones pretenden dar a conocer la cultura regional, proporcionando al niño elementos para su ubicación en la sociedad nacional.

La educación artística para el cuarto grado pretende que el niño conozca algunas de las manifestaciones artísticas de su región, identifique los materiales usados en los productos artísticos como naturaleza transformada por el hombre, y considere a éste como un productor de cultura.

El niño, a través de las manifestaciones artísticas de su región, reconocerá su medio ambiente como objeto cultural creado por la comunidad de la cual él forma parte activa, objeto que debe y puede conservar y transformar, expresándose en nuevos productos artísticos.

Metodología.

Para el logro de los objetivos, se trabajará con base en la metodología general del área:

- Percepción y exploración de los materiales plásticos, sonoros, corporales y teatrales de su región.
- Representación o interpretación, a través de las cuatro expresiones artísticas, de temas identificados como tradicionales y actuales.
- Aplicación de los materiales en la realización de composiciones plásticas, sonoras, corporales y teatrales, individuales o de grupo.
- Emisión de juicios de valor, sobre sus trabajos, que son resultados del conocimiento de las manifestaciones artísticas de su región.

Educación para la salud.

El propósito es lograr que el alumno comprenda, en términos generales, las causas y consecuencias del proceso salud-enfermedad y adquiera los conocimientos teóricos y prácticos que le permitan actuar ante diferentes situaciones, entendiendo claramente que la salud es un derecho de toda persona y de toda sociedad.

Es necesario a la vez que el niño comprenda la importancia de las medidas individuales y colectivas para la conservación y recuperación de la salud, a través de los conocimientos, capacidades y destrezas adquiridas en ésta y en las demás áreas.

Los temas a tratar son los siguientes:

- Nutrición.
- Accidentes.
- Enfermedades de la infancia.
- Crecimiento y desarrollo.
- Sexualidad.
- Saneamiento ambiental.
- Medios de comunicación y salud.
- Formas de atención a la salud.

Educación física.

En resumen: a lo largo de su formación primaria, los niños tendrán la oportunidad de desarrollar su potencial motriz, adquiriendo así coordinación y economía en su movimiento cotidiano, a la vez que comprobarán en forma objetiva, que el dominio motriz y las actividades deportivas se encuentran al alcance de todos, siempre y cuando sean resultados de un proceso sistemático de aprendizaje motor.

Los aspectos que se desarrollan en el programa son:

- Destreza motriz.
- Control de objetos.
- Acción corporal.
- Juego.
- Apoyo verbal.
- Control espacio temporal.