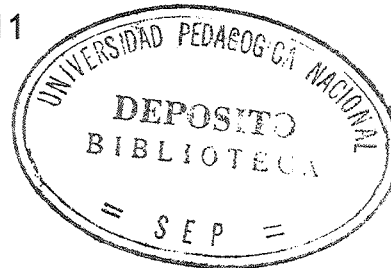




**sep**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 011



**“Influencia del ambiente logo en la escuela primaria”**

**Ma. Mercedes de Luna de Luna**

80 54

Tesina que presenta para  
obtener el Título de Licenciada  
en Educación Primaria

Aguascalientes, Ags. septiembre de 1996



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

UNIDAD 011

Aguascalientes, Ags., 2 de OCTUBRE de 1996.

C. PROFR.(A) MA. MERCEDES DE LUNA DE LUNA  
P r e s e n t e .

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

INFLUENCIA DEL AMBIENTE LOGO EN LA ESCUELA PRIMARIA

Opción TESINA a propuesta del asesor C. Profr.(a)

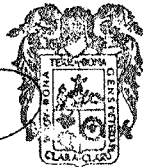
SERGIO VELASCO YÁÑEZ

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al  
respecto por la Institución.

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

Atentamente

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



MTRO. JULIO CÉSAR RUIZ FLORES DUENAS  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN.  
INSTITUTO DE EDUCACION DE AGUASCALIENTES  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 011

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I. FORMULACIÓN DEL TEMA .....	6
A - ANTECEDENTES .....	6
B - DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	7
C - DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	8
D - JUSTIFICACIÓN .....	9
E - OBJETIVOS .....	12
F - MARCO DE REFERENCIA .....	13
II. PROGRAMA DE ACTIVIDADES .....	23
A - PARTICIPANTES .....	23
B - RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES .....	27
C - AGENDA DE ACTIVIDADES .....	33
III. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES .....	37
IV. RESULTADOS Y LIMITACIONES.....	47
CONCLUSIONES .....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXO 1 .....	54
ANEXO 2 .....	55
ANEXO 3 .....	56
ANEXO 4 .....	57

## INTRODUCCIÓN

La educación siempre ha sido elemento necesario en cualquier sociedad, para permitir la sobrevivencia del hombre. Ésta va sufriendo modificaciones de acuerdo a las circunstancias en las que se encuentra inmersa.

La época que nos ha tocado vivir se puede englobar en una sola palabra: CAMBIO. En todos los ámbitos encontramos cambios, cambios que nos ayudarán a recibir el tercer milenio .

Los cambios sociales han contribuido en la búsqueda de una ciencia de la educación donde quede olvidada la transmisión de conocimientos; que tome al individuo como un ser pensante y actuante; que fomente el pensamiento innovador e independiente.

Se hace patente la necesidad de modernizar, en lo educativo, las herramientas, la metodología, el rol del maestro, del alumno y hasta los contenidos para lograr mejores resultados en el aprendizaje.

A los maestros que participan en el Proyecto de Informática para la Educación Primaria (PIEP) les ha tocado ser elementos clave al adquirir el papel de innovadores en todos los aspectos educativos, para contribuir a elevar la calidad de la educación básica en Aguascalientes. Claro que esto es posible con el apoyo del Gobierno del Estado, al aportar los recursos económicos para construir o acondicionar los Laboratorios de Informática en las escuelas; la conservación de las computadoras corresponde al Instituto de Educación.

En los antecedentes del problema, son narrados brevemente los elementos históricos del mismo, para concretar la definición del tema. Se continúa con una justificación donde se establece el porqué de este trabajo.

A continuación, son enunciados los objetivos que se persiguen al elaborar este trabajo. También se precisa el marco de referencia que sirve de delimitación al tema de estudio.

En el marco de referencia se analizan las características de la teoría cognoscitiva de Jean Piaget y cómo Papert la aplica en un ambiente computacional en busca de nuevas teorías de aprendizaje. Así mismo se reconoce cómo el Instituto de Educación de Aguascalientes se preocupó por buscar la mejor manera de integrar la computadora en la escuela primaria, sin caer en el tecnocentrismo; pues la computadora no enseña por sí sola. Se requiere de una formación del maestro consciente y continua para lograr verdaderos ambientes de aprendizaje. De lo anterior se deriva la importancia del papel que juega la asesoría en el PIEP. La definición de términos se hace necesaria para dar más comprensión al presente trabajo.

El programa de actividades da a conocer quienes participan en el proyecto, con qué recursos humanos y materiales se cuenta y cómo en una combinación de acciones se persigue el objetivo de mejorar la calidad de la educación primaria en el estado de Aguascalientes.

LOGO en la escuela proporciona el contexto necesario para el nacimiento del Proyecto de Informática Educativa "Umbral, Educación para el tercer Milenio".

Dentro del análisis realizado en este trabajo también se encuentra el Programa Micromundos como recurso didáctico, donde LOGO es concebido como lenguaje interactivo con el cual las tortugas son capaces de obedecer órdenes expresadas en un lenguaje denominado IDIOMA DE TORTUGA.

En este lenguaje encontramos algunas primitivas (especie de abreviaturas), que son básicas para que los niños empiecen a dar órdenes, estas son:

AD = adelante

AT = atrás

Estas dos hacen que la tortuga se mueva en línea recta, su orientación permanece igual.

DE = derecha

IZ = izquierda

Estas órdenes modifican la orientación, su ubicación no cambia.

Las anteriores órdenes deben contener una cantidad para indicar cuanto debe caminar o girar la tortuga. El idioma de tortuga nos ayuda a construir procedimientos que nos van a servir para dar animación a las figuras de la pantalla donde el único límite es la imaginación del niño. (cfr. Papert, 1987: 74).

Euclides construyó su geometría a partir de un conjunto de conceptos fundamentales uno de los cuales es el punto. Un punto puede definirse como una entidad que tiene ubicación pero ninguna otra propiedad: no tiene color, ni tamaño, ni forma. También la geometría de la Tortuga tiene una entidad fundamental, similar al punto de Euclides. Pero esta entidad llamada "Tortuga" puede ser relacionada con cosas que la gente conoce porque a diferencia del punto de Euclides, en lugar de ser estática es dinámica. Además tiene otras dos propiedades: orientación, mira en alguna dirección y ubicación, está en algún lugar. En esto la Tortuga es como una persona o un animal. Los niños pueden identificarse con ella y de ese modo pueden aportar su conocimiento sobre su propio cuerpo y sobre como se mueve. La geometría de la tortuga le da oportunidad al niño de aprender matemática y geometría formal.

Cuando el niño se interesa en hacer alguna figura, el docente no suministra respuestas a las preguntas formuladas por el alumno, sino que lo introduce en el método para resolver no sólo el problema que en ese momento se le presenta, sino también una extensa gama de otros diferentes, estimulando al niño a mover su cuerpo como debe hacerlo la tortuga en la pantalla para realizar el modelo deseado.

La geometría de la tortuga muestra la importancia que tiene el lenguaje LOGO; porque el mover la tortuga no es aprender reglas formales, sino que moviliza las destrezas en el niño, desarrollando la percepción del modo como él se mueve en el espacio, por esta razón es necesario estimular al niño a girar su cuerpo como si fuera el de la tortuga para obtener el modelo deseado. La geometría de la tortuga es un estilo computacional de geometría.

Se presentan en este documento la orientación, los elementos constituidos y la proyección del programa de capacitación y formación de maestros en servicio que forman parte del Proyecto de Informática Educativa en Aguascalientes.

En la agenda y descripción de actividades se menciona en qué consisten las actividades del grupo asesor; cómo se trabaja en Micromundos; cómo debe actuar el maestro ante el grupo; cómo debe ser la formación de los alumnos; se hace énfasis que lo más importante en el proyecto es el cambio del rol del maestro para lograr un cambio, de trasmisor de conocimientos a un propiciador de situaciones de aprendizaje.

También se dan a conocer algunas opiniones de maestros y alumnos que participan en el proyecto.

Las experiencias que se dan a conocer en el presente trabajo nos ayudan a comprender la magnitud del PIEP en la educación primaria. Primero nos muestra cómo la dedicación del maestro hace posible un cambio en el ambiente que se genera en el Laboratorio de Informática; en segundo lugar los resultados obtenidos en el aprendizaje por parte de los alumnos son palpables al expresarse en forma positiva de la forma de trabajar con la computadora.

En los resultados y limitaciones se dice que los niños llegan a ser Epistemólogos<sup>1</sup> al pensar sobre su mismo pensamiento, se analizan los elementos que participan en el ambiente que se genera en Micromundos, como son: la presencia de la computadora, el cambio del rol dentro del proceso enseñanza-aprendizaje tanto del maestro como del alumno, la utilización de un lenguaje de programación y todo el entorno donde es posible mantener al niño en constante actividad exploratoria, dándole la oportunidad de construir representaciones del mundo con su muy particular percepción de la realidad que lo rodea.

Después se emiten las conclusiones a que condujo el presente escrito, donde se expone que la mejor manera de incorporar nuevas tecnologías en la educación es

---

<sup>1</sup> Al programar la tortuga el niño la enseña a pensar, al hacerlo, él mismo piensa sobre su propio pensamiento, convirtiéndose así en epistemólogos.

adecuando filosofías y metodologías que ayuden al niño a formular hipótesis, a adquirir la destreza de manipular conceptos, convirtiendo estas nuevas tecnologías en medios para hacer ciencia.

La informática no será utilizada como un medio para transmitir conocimientos sino como una herramienta pedagógica que ayude al maestro en el proceso de aprendizaje.

Se afirma que es necesario un cambio profundo en el rol del maestro, que con profesionalismo maneje los contenidos del currículum al convertirse en aprendiz, explorando, investigando y buscando soluciones junto con sus alumnos porque de él depende el éxito o el fracaso del proyecto. También, que el proyecto no sea una isla dentro de la escuela sino que esté integrado a la planeación curricular dentro de un ambiente pedagógico con características propias que respondan a los lineamientos planteados por Papert.

Al final se anexa la bibliografía y los anexos que le dan respaldo a los conceptos que se exponen en el presente informe.



## I. FORMULACIÓN DEL TEMA

### A - ANTECEDENTES

La educación sufre en forma permanente adecuaciones para continuar vigente. Podemos hablar de temporalidad y circunstancialidad del fenómeno educativo. En la sociedad primitiva la educación era un privilegio de los nobles. Al constituirse las clases sociales se vuelve dogma. Mientras más conserva lo establecido, se considera más adecuada.

Durante el renacimiento la educación se enfoca a la formación de hombres de negocios, cultos y diplomáticos hábiles.

La Revolución Francesa trajo consigo el surgimiento de varios pensadores y pedagogos como Rousseau, Pestalozzi, Comenio, etc.; quienes proclaman una educación generalizada y popular.

Hasta 1900 surge la escuela nueva con la aplicación de una nueva pedagogía, familiarizada con el alma infantil, a través de la antropología, la psiquiatría, el laboratorio. Sus precursores son Binet, Decroly, Montessori, Dewey, Claparade.

Desde inicios de este siglo, para hacer ciencia en educación se tiene que hacer psicología del comportamiento.

La taxonomía de Bloom, como ciencia del comportamiento, tiene verdades irrefutables para el automatismo del comportamiento animal, pero no tiene explicaciones para el comportamiento humano del razonamiento de la inteligencia.

También a principios de este siglo surge la psicología cognitiva como una reacción al conductismo, bajo la iniciativa de los alemanes gestaltistas al postular que se puede hacer ciencia de la cognición. Desde ese momento, los docentes hemos pasado por grandes equívocos.

La psicología behaviorista (conductismo) está bien elaborada y experimentalmente controlada creando un aire científico en su entorno, pasando a impresionar y convencer a los educadores.

"La psicología cognitiva se desarrolla en función de los avances de la ciencia, de la computación, de la informática, de la búsqueda de la inteligencia artificial, porque ellas requieren estos conocimientos que no están disponibles. Los psicólogos cognitivos se ponen a investigar junto con los neurólogos, los neurofisiólogos, los lingüistas y los psicolingüistas. Son conocimientos de ciencia cognitiva indispensables para el desarrollo de la inteligencia artificial y con éstos hay aportes significativos de recursos y un aumento de científicos en esa área. De aquí se pasó al descrédito de la fuerza del condicionamiento para desarrollar la inteligencia y apoyar el proceso de aprendizaje del estudiante" (Fagundes, 1991: 347).

Se pretende dejar de lado la transmisión de contenidos en forma superficial, sin preocuparse de fomentar el hábito de un pensamiento innovador e independiente.

Las actividades en torno a lo que cuenta con dos bases fundamentales: la psicología genética piagetiana y el uso de los microordenadores.

## **B - DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

La evolución histórica de las formas culturales, presenta diversas etapas:

La primera abarca formas comunicativas eminentemente orales; aunque se conocía la escritura no se disponía de medios técnicos para la producción de textos.

La segunda etapa se inicia con la invención de la imprenta. Ésta sigue vigente, con alteraciones apreciables por el advenimiento de los medios sonoros y visuales.

En educación se ha insistido en formas de conocimiento oral y en el mero uso de elementos propios de la comunicación. Si se ha malogrado la revolución audiovisual; no hagamos otro tanto con la revolución de la informática.

El uso de la computadora muestra un gran avance en lo científico y en lo tecnológico; en cambio la educación lleva consigo lustros de retraso al hacer que

el niño adquiriera el conocimiento ya elaborado por otras personas, trayendo como consecuencia apatía hacia la investigación.

Resulta importante el análisis de esta problemática debido a la aparición de la informática en la vida cotidiana, como el automóvil o el teléfono, que la sitúa de hecho en el universo de los niños.

Con una metodología adecuada se logrará que los niños adquieran por medio de la computadora estructuras de pensamiento más flexibles, que les permita abordar los problemas cotidianos en forma menos clásica, más personal. Su empleo depende sobre todo de la forma como el docente conciba el aprendizaje y la transmisión de los conocimientos.

Resulta indispensable introducir a la escuela primaria, junto a la computadora, métodos de enseñanza y filosofías apropiadas para resolver los problemas de aprendizaje.

Papert como colaborador de Jean Piaget conoce bien los planteamientos sobre la representación del mundo en el niño, su juicio, su razonamiento y su lenguaje. Es aquí donde adquiere su visión del niño como aprendiz innato, constructor de sus propias estructuras intelectuales.

Papert considera que el niño puede aprender y asimilar lo formal a través de la computadora.

Por estas cuestiones que se han comentado y por las inquietudes generalizadas sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, el presente estudio se enuncia de la siguiente manera:

### **INFLUENCIA DEL AMBIENTE LOGO, EN LA ESCUELA PRIMARIA.**

Por ello considero necesario definir algunos términos que se utilizarán en este trabajo.

### **C - DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.**

**Umbral.-** desde el punto de vista educativo, simboliza el paso, la transición, el cambio de la educación tradicional, verbalista y receptiva a la educación participativa, activa, en pocas palabras, del conductismo al constructivismo, y más aún, al construccionismo razonado.

**Micromundos.-** El niño construye pequeña parte de la realidad con datos del medio circundante, haciendo visible lo que está pensando.

**Logo.-** es un instrumento de aprendizaje diseñado por Seymour Papert especialmente para ayudar a los niños a adquirir conocimiento, construyendo procedimientos para darle instrucciones a una computadora.

**Constructivismo.-** es un proceso donde el conocimiento es el producto de construcción y reconstrucción continua. Produce nuevas formas para actuar sobre los contenidos del conocimiento. Todo por abstracciones reflexivas y por reequilibraciones sucesivas.

**Construccionismo.-** Término acuñado por Papert partiendo de la tesis constructivista que el individuo construye su conocimiento, pero estableciendo que esto sucede particularmente cuando se tiene la posibilidad de fabricar algo tangible fuera de la mente, como un castillo de arena, una figura de plastilina o un proyecto en la computadora.

Es un ciclo de interiorizar lo que está afuera para luego exteriorizar lo que está adentro.

**Arranque.-** primera sesión en el laboratorio, en que cada niño obtiene su clave para entrar al programa MicroMundos.

**Primitivas.-** palabras que conforman el vocabulario del programa MicroMundos para poder comunicarse con la tortuga y programar la computadora.

## **D - JUSTIFICACIÓN.**

La escuela es fundamental en la formación de los hombres del mañana. J. Fontanet<sup>2</sup>, ministro de educación en Francia dice: "un primer objetivo: la necesaria adaptación de nuestros métodos de enseñanza. No basta reformar el contenido de la enseñanza, es preciso además modificar los métodos. Un primer camino por explorar: el trabajo independiente y el apoyo intensificado a los alumnos que tienen dificultades. Un segundo camino: la pedagogía del maestro. La educación elemental posee importancia primordial, pues hay muy poco que no esté en juego para el niño en la cuestión de la escuela primaria. La escuela primaria tiene que ser, más que cualquier otra, la escuela de la igualdad de oportunidades" (Bossuet, 1985:58).

Cada individuo posee potencialidades propias que difieren de las de los demás, cuyo efecto hace tener diferente perspectiva del mundo circundante y diferentes formas de adquirir el conocimiento. Estas cualidades dejan al niño en algunas ocasiones al margen de las oportunidades que el sistema escolar ofrece.

El verdadero docente será capaz de explorar en sus alumnos la curiosidad y la necesidad de tratar de hacer.

La experiencia de aplicación de logo en 54 escuelas del estado de Aguascalientes debe analizarse tomando en cuenta la filosofía y lineamientos generales del nuevo currículum; esta aplicación no se está dando como una actividad aislada, sino como un proyecto integrado totalmente a la planeación curricular, dentro de un contexto pedagógico con características propias a los requerimientos planteados por Papert<sup>3</sup>.

El Proyecto de Informática para la Educación Primaria (PIEP) tiene como objetivo incorporar la informática a las escuelas primarias que cuentan con laboratorio a

---

<sup>2</sup> El 5 de junio de 1973, J. Fontanet, ministro de educación de Francia, definió ante la Asamblea Nacional su política en materia de enseñanza.

<sup>3</sup> Director del "Grupo de Epistemología y Aprendizaje" Profr. de matemáticas y Educación del Instituto Tecnológico de Massachusets, Cambridge. Creador de Logo y consultor de IBM

partir del ciclo 1994-1995, como un apoyo didáctico para el maestro y proporcionar al alumno una herramienta que le ayude a plasmar su realidad en la computadora, llegando a construir un pequeño universo, logrando hacer su propia ciencia.

Desde su fundación adoptó la filosofía constructivista de Jean Piaget que se puede considerar el cimiento de la revolución educativa, por los aportes realizados sobre el desarrollo del niño.

En el PIEP la investigación y la experimentación se constituyen en unas de sus principales razones, puesto que no solamente se limita a conocer los avances e innovaciones de otras partes sino a buscar su propio camino, desarrollando metodologías, procedimientos y recursos didácticos propios.

Se busca la comunicación familia-escuela por medio de los talleres de interacción con el fin de mantener una relación armónica y coherente; este entorno es el único en el que puede desarrollarse una auténtica acción formadora.

El primer objetivo de un maestro en Micromundos es crear un ambiente apropiado para estimular y mantener una buena comunicación con el alumno y su familia, motivarlo y orientarlo permanentemente en una forma agradable para el aprendizaje.

Los trabajos realizados por Piaget en epistemología genética han ayudado a comprender los estadios de desarrollo integral y el proceso de conocimientos del ser humano.

Dentro de estas formas particulares de estudiar el proceso cognoscitivo surge la inteligencia artificial como reflejo de la estructura y funcionamiento de la inteligencia humana por medio de la representación simbólica del pensamiento.

"La Inteligencia Artificial (I A) se ocupa de ampliar la capacidad de las máquinas para realizar funciones que considerarían inteligentes si las realizaran personas. Para hacer una máquina que pueda recibir instrucciones en lenguaje natural, es necesario profundizar en la naturaleza del lenguaje. De esta investigación surge la definición amplia de la I. A. como ciencia cognoscitiva, que comparte su territorio

con la Lingüística y la Psicología. Pero lo propio de la I. A. es que su metodología y su estilo de terminación remiten marcadamente a teoría de computación" (Papert, 1987: 182).

Como parte de esta disciplina Papert inventó el Logo, no sólo como nuevo lenguaje artificial, sino como método de adquisición de conocimientos, dentro de ambientes de aprendizajes agradables que permitan una construcción de estructuras de pensamiento y de teorías científicas.

## **E - OBJETIVOS**

El problema del aprendizaje ha resultado particularmente fascinante desde el punto de vista de los conceptos a enseñar, como de las formas de enseñanza.

Psicólogos y pedagogos presentan alternativas para afrontar los continuos cambios de una ciencia en desarrollo, con las necesidades concretas de convertir a los educadores en reales propiciadores de situaciones de aprendizaje como elemento formativo para los niños.

En principio se requiere de un contexto educativo donde el niño encuentre el camino de la construcción del conocimiento.

En un cambio pedagógico del proceso de aprendizaje y compartiendo nuestras experiencias en Micromundos, ayudaremos al Instituto de Educación de Aguascalientes a mejorar cualitativamente la educación, pues de este modo estaremos contribuyendo a la verdadera democratización del conocimiento. Por esta razón los objetivos son ambiciosos en cuanto a metas a lograr.

De acuerdo con los planteamientos descritos; los objetivos son los siguientes:

- Buscar un cambio en el rol del maestro, basado en los supuestos epistemológicos de la teoría de Jean Piaget para estimular el aprendizaje en el laboratorio de informática, con el programa de Micromundos.
- Propiciar cambios metodológicos generados por el proceso de interacción maestro-alumno-computadora teniendo como fundamento la filosofía

constructivista, considerando a la tortuga como un medio por el cual se genera un aprendizaje piagetiano.

- Ayudar a los niños a generalizar sus conceptos, efectuando aplicaciones en otros contenidos por medio de una práctica docente donde el maestro juegue el papel fundamental de facilitador de aprendizajes .

- Crear un ambiente de respeto, socializador y democrático que favorezca la formación de docentes, donde se conciba la preparación de éstos como un proceso que se desarrolla en el tiempo, ya que se trata de una formación integral que involucra la construcción de conocimientos, cambio de actitudes, establecimiento de valores educativos, sociales, personales y profesionales.

- Utilizar el programa Micromundos para que el alumno haga reales sus concepciones intuitivas, originadas dentro de actividades concretas, utilizando sus procesos de pensamiento, formalización y generalización conforme a sus experiencias cotidianas, formando así estudiantes que aprendan a aprender.

## **F - MARCO DE REFERENCIA.**

En el presente tema se puede observar que el marco de referencia queda comprendido en dos aspectos fundamentales: a la escuela primaria se le considera como pilar fundamental que da base al desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades en la enseñanza media. Por esta razón, la enseñanza media debe ser la continuación natural de la básica, siguiendo un proceso lógico en el desarrollo del pensamiento del niño. Si en estas etapas los individuos son atendidos como seres con raciocinio, el resultado puede redundar en la obtención de una mejor educación.

Por otro lado el Instituto de Educación de Aguascalientes (IEA) busca promover por medio del Proyecto de Informática para la Educación Primaria (PIEP) un cambio total, de tal magnitud que coadyuve a enriquecer los procesos de



enseñanza-aprendizaje del sistema educativo con la participación de la informática.

Tomando en cuenta lo anterior, se requiere que las teorías que den sustento al proyecto sean portadoras de un verdadero cambio en la educación. Entre éstas podemos mencionar la teoría de Jean Piaget<sup>4</sup> porque sus fundamentos se incorporan a lo que aporta la ciencia en la actualidad, y en este sentido, los descubrimientos de Piaget relativos a la forma en que se desarrolla la inteligencia del niño y el adolescente, constituyen una verdadera innovación en el ámbito educativo.

La teoría de Jean Piaget, denominada epistemología genética, nos permite comprender de una manera distinta la adquisición de cualquier tipo de conocimiento y sostiene que éste es el resultado de una construcción en la que intervienen por igual dos factores, uno interno, genético, y otro externo derivado de las experiencias del sujeto en su interrelación con el medio.

Desde esta perspectiva, se conceptualiza el aprendizaje como un proceso mental mediante el cual el sujeto descubre y construye el conocimiento a través de las acciones y reflexiones que hace al interactuar con los objetos, conocimientos, fenómenos y situaciones que despierten su interés; es decir, para llegar al conocimiento es necesario que dicho sujeto construya hipótesis en relación con esos objetos, fenómenos o situaciones, los explore, observe, investigue, ponga a prueba sus hipótesis, y construya otras o las modifique cuando éstas no resulten suficientes o satisfactorias.

Se considera al desarrollo como una sucesión de estados de equilibración donde entran en juego mecanismos de desequilibración de cada nivel y de reequilibración en los nuevos niveles que se van utilizando. **La equilibración** proviene de la

---

<sup>4</sup> Jean Piaget (Suiza 1896, 1980) Doctor en Ciencias Naturales y con estudios en Psicología. Sus trabajos dieron origen a la Psicología Genética.

coordinación entre asimilación y acomodación, es decir, es un proceso dinámico en la búsqueda de estructuración del conocimiento.

**La asimilación** es el proceso de incorporación, ya sea de situaciones o experiencias, a los esquemas anteriores; **la acomodación** es el proceso saliente, de ajuste al medio ambiente acomodando los esquemas a nuevas situaciones.

Para Piaget la construcción del conocimiento es una serie de razonamientos elaborados por el individuo de acuerdo a la etapa de desarrollo intelectual en que se encuentre y que le permitirán resolver un problema. El resultado final, la resolución del problema, es sólo el eslabón final y visible del proceso, y el logro mayor habrá sido la serie de razonamientos que han hecho posible la solución. Entre las aportaciones más importantes de Piaget se encuentra su descripción acerca de las etapas o estadios universales del desarrollo intelectual.

Las recientes aportaciones en materia de psicología y pedagogía, permiten observar lo inoperante de los métodos utilizados por el maestro, en los que ignora por completo el desarrollo intelectual de sus alumnos, con deplorables resultados.

El verbalismo utilizado por el maestro elimina la posibilidad de que el alumno aprenda a partir de sus acciones, que compruebe sus hipótesis, en una palabra, que construya su conocimiento.

"El maestro cree que al imponer sistemáticamente su autoridad ayuda en la formación moral de sus alumnos. De esta manera se fomenta un respeto unilateral, produciendo una concepción del maestro como poseedor de la verdad absoluta y que le permite imponer programas, actividades, exámenes y hasta conductas. Esta caracterización corresponde sin duda a la escuela tradicional, a la que Piaget acusa de poblar la memoria en lugar de formar la inteligencia" (Palacios, 1980: 79). El constructivismo, surgido de las investigaciones de Piaget, propone que el sujeto construya o redescubra la verdad investigando y experimentando porque "conquistar por sí mismo un cierto saber a través de investigaciones libres y de un esfuerzo espontáneo, dará como resultado una mayor facilidad para recordarlo; sobre todo, permitirá al alumno la adquisición de un método que le durará toda la

vida y que ampliará sin cesar su curiosidad sin el riesgo de agotarla; por lo menos, en lugar de dejar que su memoria domine a su razonamiento o de someter su inteligencia a unos ejercicios impuestos desde el exterior, aprenderá a hacer funcionar su razón por sí mismo y construirá libremente sus propios razonamientos" (Bosch, 1976: 54).

En este enfoque se fomenta la cooperación entre los alumnos, que es la moral en acción al desarrollarse un sentimiento de solidaridad y reciprocidad. La autonomía moral se favorece a partir de la autonomía intelectual y son indisociables porque el alumno, al participar de manera activa en su educación a través del trabajo en equipo, de la elaboración de sus propias reglas, logra su autonomía intelectual y se favorece la autonomía moral.

"La consistencia de las evidencias en contra de la escuela tradicional como obstaculizadora del desarrollo de los alumnos, lleva a la búsqueda de una verdadera transformación en el ámbito educativo a través del constructivismo, entendiendo la educación como una progresiva autonomización de los educandos, tanto en lo intelectual como en lo moral" (Piaget, 1974: 43).

Es necesario contar con un docente conocedor de los procesos de desarrollo intelectual de sus alumnos, animador, creador de situaciones ricas en oportunidades de aprendizaje, y que se asuma como colaborador en los proyectos emprendidos con el propósito de que el alumno desarrolle su autonomía.

Durante los últimos tiempos hemos sido testigos de todos los cambios que están ocurriendo en todas las áreas donde participa el hombre. "Entre esos cambios podemos mencionar a la computadora, con la cual se pueden realizar infinidad de actividades; esta característica nos obliga a decir que estamos llegando a la era de la computación" (Papert, 1987: 57).

Se considera que la computadora utilizada como herramienta en el aprendizaje, la educación y la vida de los niños tendrá un efecto importante, no solo en las escuelas, sino también en la sociedad en su conjunto. Su influencia en el

aprendizaje ayudará a una mejor evolución tecnológica como cultural en las generaciones venideras.

No debemos pensar qué efecto tendrán las computadoras sobre el género humano; sino cómo y cuál será la mejor manera para usarlas en su beneficio. Debemos crear la era de la computación, sin olvidar el objetivo del aprendizaje, para lograr una verdadera educación.

Las nuevas tecnologías han ayudado a reflexionar a los pueblos sobre el papel de la educación, convirtiéndola, junto con el aprendizaje en temas centrales de debate en el foro político.

En la actualidad no es posible concebir al aprendizaje como algo estático, donde se aprende algo para después aplicarlo. El aprendizaje es un proceso continuo. Aunque pocos lo perciben de esta manera. Es necesario que forme parte de la toma de decisiones en todos los niveles en todos los países del mundo; porque de la capacidad de utilizar con éxito en el aprendizaje a la computadora dependerá la prosperidad de los pueblos.

No debemos caer en el tecnocentrismo. La computadora no va a resolver por sí sola todos los problemas educativos. Es común encontrar dudas sobre los efectos que tendrá la tecnología en el niño; muchos docentes se preguntan si mejorarán las habilidades aritméticas con el uso de la computadora, o se volverán más perezosos para realizar operaciones, debido a que las calculadoras lo pueden hacer en su lugar; si obtendremos escritores más creativos con los procesadores de palabras, o perderán la destreza para la escritura manual; si aumentará la creatividad o pensarán en forma mecánica y repetitiva; si mejorará su capacidad de comunicación, o se aislarán unos de otros; también les preocupa si por medio de logo se adquirirá una mentalidad más matemática.

El pensamiento tecnocéntrico, nos muestra la preocupación al enfrentarse a una nueva era donde la actitud del maestro requiere de un giro tanto en su práctica docente como en la forma de percibir al aprendizaje. Los resultados dependerán del cómo utilicemos estas herramientas. Además de preocuparnos de la forma

adecuada de usar las herramientas; no debemos olvidar, la importancia de las teorías generales de la educación.

“El mundo de la educación esta dividido en dos fracciones: una, con un enfoque educativo, centrado en el desarrollo del niño. La otra, en franca oposición, con un enfoque más centrado en un programa de estudios”. (Papert, 1987: 59).

Al analizar estas dos perspectivas educativas, se debe tomar en cuenta que la meta de la educación es fomentar en los niños la independencia y cierto sentido de poder.

Con el uso de la computadora, los niños adquieren una sensación de poder, al saber que son capaces de realizar más cosas; al darse cuenta que no es necesario que alguien los enseñe. Esto no quiere decir, que el maestro no sea una parte importante del proceso de aprendizaje. Su presencia es esencial. De él depende si el niño se convierte en un elemento activo, constructor de su aprendizaje; o en un receptor de conocimientos.

La disyuntiva del cómo utilizar la computadora en la educación refleja problemas más profundos relacionados con la Filosofía y la Teoría Educativa. Los educadores debemos reflexionar con respecto a qué clase de personas queremos, qué clase de ciudadanos estamos formando; si deseamos individuos capaces de tomar sus propias decisiones, o que acepten seguir lo que otros realizaron para ellos.

Se debe tener cuidado en no caer en el cientismo, donde se considera que todas las dudas educativas se resuelven con estudios científicos. Aquí se evalúan los métodos educativos midiendo los efectos en los resultados de las pruebas escolares. Con este sistema no podemos decidir si preferimos una sociedad reflexiva o una sociedad automática instruida y disciplinada que acepte situaciones aún en contra de su propia dignidad como seres humanos.

La palabra “Educología” de Jonas Salk<sup>5</sup>, nos recuerda que se requiere de una teoría de la educación global que nos haga reflexionar sobre la posibilidad de que

---

<sup>5</sup> Pensador norteamericano y el inventor de la vacuna Salk contra la poliomielitis.

el individuo controle el proceso evolucionario creativo; además hace falta una metodología diferente, donde no se mantenga nada constante, que cambie el concepto que se tiene de las matemáticas y del arte de escribir, de comprender que todo es relativo entre los temas, que nos ayude a percibir al aprendizaje como un proceso continuo, que sea capaz de cambiar las relaciones entre las personas que conforman la escuela entre los maestros y alumnos, y entre los mismos alumnos.

Ante la posibilidad de modificaciones radicales en la educación, requerimos de una metodología completamente diferente; donde sus alcances puedan igualar a los logros obtenidos en la transportación, en las comunicaciones y en la medicina.

La *educología* tiene dos facetas: una dirigida hacia la sociedad, y la otra hacia el individuo. Cuando la educología estudia la nueva tecnología, se preocupa acerca de cómo puede la sociedad adueñarse de ella y cómo puede hacerlo el individuo, para desarrollar una nueva cultura del aprendizaje, y cómo se va a desarrollar ésta en un nuevo marco tecnológico donde la computadora permita al individuo llegar a ser él mismo, al poner en juego sus ideas, sus experiencias y sus hipótesis.

También se necesita una teoría social e histórica que nos ayude a entender cómo las tecnologías se integran a la sociedad.

El construccionismo nos indica que para llegar al conocimiento es mejor fabricar algo tangible, fuera de nuestra mente, que tenga significado para nosotros como personas, que surja del yo. Podemos afirmar que el construccionismo es complemento del constructivismo, porque éste considera que el conocimiento se construye en la mente.

La psicología cognitiva de Piaget ha logrado un cambio significativo en la educación al postular el aprendizaje piagetiano; donde el conocimiento se da en forma natural mediante un proceso continuo de construcción y reconstrucción de ideas.

Papert no hace énfasis en que los niños de determinada edad aprenden tales o cuales cosas, sino que toma un Piaget revolucionario como epistemólogo, pues


sus ideas han hecho una importante contribución a la teoría del aprendizaje, sus reflexiones sobre los estadios piagetianos suministran un contexto para demostrar un punto importante acerca de un posible impacto de una cultura computacional sobre la gente.

Un ambiente tradicional no ofrece muchas posibilidades. En un ambiente computacional las ideas epistemológicas de Jean Piaget, pueden expandir los límites conocidos de la mente humana. Para lograr que una máquina reciba instrucciones en lenguaje natural, es necesario estudiar profundamente la naturaleza del lenguaje; para hacer que una máquina sea capaz de aprender, es necesario estudiar profundamente la naturaleza del aprendizaje. De este tipo de investigación surgió la definición más amplia de inteligencia artificial (IA).

El propósito de la Inteligencia Artificial es dar forma concreta a ideas sobre el pensamiento que anteriormente parecían abstractas; incluso metafísicas.

Papert reinterpreta a Piaget para desarrollar nuevas teorías del aprendizaje y de la comprensión que conforman situaciones educacionales. Propone enseñar inteligencia artificial a los niños de modo que ellos también puedan pensar más concretamente sobre los procesos mentales.

Papert considera que se debe comprender un proceso de aprendizaje, concentrándose en la estructura de lo que se aprende; no cómo se aprende. En un ambiente educativo computacional los ingredientes elementales en la teoría combinatoria se relacionan con la idea de procedimiento: sistematicidad y depuración. El niño aprenderá de sus errores. En los ambientes de aprendizaje lo que importa es que los niños conozcan lo que desean representar, por eso es necesario realizar investigación documental y de campo.

Cuando las computadoras y la programación se vuelvan parte de la vida diaria de los niños; la brecha conservación-combinación se podrán invertir; los niños podrán aprender a ser sistemáticos antes de aprender a ser cuantitativos. 

Por lo anterior el proyecto Micromundos es un proyecto social más que tecnológico, por el hecho de enfocarse a trabajar con seres humanos y no a cómo hacerlo con la computadora.

En este proyecto la educación se entiende como un proceso que gradualmente ayuda al alumno a desarrollar su potencial intelectual, creador y humano. De esta manera retomará una imagen elevada de sí mismo y hacia los seres y cosas que lo rodean. Este ideal de educación ve la tecnología y el ambiente que se puede generar haciendo un uso adecuado de la metodología. Se fundamenta en el constructivismo, teniendo como base la teoría cognoscitiva de Jean Piaget, complementándose con los estudios de Papert y su equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Papert es propulsor de una aplicación radicalmente renovadora del uso de la informática en la escuela y creador de logo, y en particular de la tortuga gráfica.

El rol del maestro es promover situaciones de aprendizaje, caracterizadas por un hacer, reflexionar y transmitir, donde se experimenta un placer de aprender.

Ante nuevas experiencias, ideas, vivencias, actitudes y costumbres será posible desarrollar una nueva cultura educativa que favorezca el aprendizaje y enaltezca la función del docente. Los conocimientos deben generar nuevos aprendizajes, dejando atrás los adquiridos por medio de la memorización, que carecen de sentido práctico para quien los aprende.

Las herramientas deben facilitar el trabajo con y sobre los conocimientos mismos. No se pretende incorporar la computadora a la educación como una moda, ni enfrentarla con los materiales y teorías tradicionales, sino como una herramienta más en el ambiente escolar. El estudiante tendrá la oportunidad de vivir la ciencia, la matemática y el arte, entendiendo la relación existente entre ellas. La estrategia en los laboratorios de informática será el desarrollo de proyectos, sin importar el nivel en que se esté trabajando; éstos serán el núcleo del aprendizaje, haciendo sentir a los alumnos el poder asociado al conocimiento. La actividad no debe estar



orientada a retar o medir las habilidades de los alumnos; esto generaría un rechazo hacia la tecnología, aumentando más la deserción.

La enseñanza-aprendizaje basada en el alumno y soportada por el maestro dará luz a una nueva cultura de enseñanza-aprendizaje. Hablo de cultura porque es el medio en que vive y se desarrolla el estudiante, adquiriendo aquí hábitos, actitudes y aptitudes fomentando la responsabilidad de su desarrollo integral. Esta cultura será creada día tras día con la experiencia de crear, investigar, estudiar, analizar, criticar, respetar, expresar, sentir, compartir, aprender y amar; obteniendo mejores resultados. Dentro de este contexto el maestro será generador y participe del cambio.

El éxito no está en saber manejar la herramienta en sí, más bien, en cómo el profesor, haciendo uso adecuado de estrategias y del método de proyectos promueve situaciones de aprendizaje con uno o varios temas. Solamente de esta manera es posible desarrollar habilidades en los alumnos para aprender y construir nuevos conocimientos. No es la tecnología, en este caso la computadora, la que va a cambiar o mejorar la educación; sino el uso inteligente de ella como una herramienta pedagógica, que le permita al alumno jugar con sus ideas creando procedimientos necesarios y adecuados a lo que deseé crear. La anterior afirmación nos remite a la investidura que tiene la preparación del docente en una metodología y filosofía adecuada al proyecto.

## II. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

### A - PARTICIPANTES.

Desde 1993, se iniciaron investigaciones para conocer las posibilidades de integrar computadoras a las escuelas secundarias. Primero se dio como una inquietud por parte de maestros, alumnos y padres de familia; después pasó a ser un objetivo dentro del Programa Estatal de Educación 1992-1998., documento rector del actual gobierno estatal que establece " Instalar laboratorios de computación en todas las escuelas secundarias generales y técnicas, con el fin de dotar a los alumnos de una herramienta que por su actualidad es un recurso poderoso para vincular la escuela con el trabajo, desarrollar habilidades del pensamiento, facilitar y enriquecer el aprendizaje de las matemáticas, etc." (IEA, 1992: 14).

Dentro de todas las posibilidades, encontradas en el mercado sobre equipos de programas educativos, sólo una premisa se tenía clara: mejorar la educación incorporando la computadora en el aula.

El proyecto de Computación Electrónica en la Educación Básica (COEEBA) en las escuelas secundarias y primarias indica que no es suficiente introducir el libro a la computadora. Los maestros son refractarios al manejo de la misma; los maestros no permiten a los alumnos interactuar con la computadora por el temor de ser superados y perder autonomía moral.

No es posible computarizar las aulas a espaldas del maestro, dado que la computadora no enseña por sí sola. Por tanto, hay una sola alternativa de éxito: que la computadora entre al aula de la mano del maestro. Por ésta razón desde el inicio del proyecto, lo primordial es la formación de los docentes dentro de un enfoque de educación continuada.

Para un trabajo educativo significativo, es evidente que LOGO hace imprescindible algo más que un computador y un disquete; requiere de un gran esfuerzo por parte

del docente y una infraestructura de apoyo adecuada. Como se ha dicho siempre, LOGO es tanto un lenguaje de programación como un ambiente educativo.

Con éstas definiciones se continuó la búsqueda. Personas enviadas por el IEA visitaron el Centro Latinoamericano de Investigación Educativa, donde se encontró interés por el proyecto. Llamó la atención que no se preguntara cuántas máquinas se querían comprar y, que antes de cualquier propuesta económica, se quisiera conocer la realidad del estado y las aspiraciones del Instituto de Educación de Aguascalientes.

De ésta manera se confirmó el objetivo, se conoció el verdadero papel de la computadora en la escuela, se valoró la importancia del ambiente de aprendizaje como premisa para la realización de la enseñanza y, se afirmó la convicción de aplicar una solución diferente en el uso de la computadora en el aula.

En este contexto nace el Proyecto de Informática Educativa "UMBRAL, EDUCACIÓN PARA EL TERCER MILENIO".

Del PROYECTO UMBRAL se desprenden el Proyecto para la Educación Secundaria (PIES), el Proyecto para la Educación Primaria (PIEP) y Proyecto Start Inglés en Secundaria. Todo esto con la finalidad de preparar mejor y de manera eficaz las generaciones para el tercer milenio.

La experiencia obtenida en la aplicación de la informática en la educación secundaria en el ciclo escolar 1993-1994, generó una serie de expectativas a favor de su incorporación en la educación primaria.

A partir del año escolar 1993-994, el Gobierno del Estado y el Instituto de Educación de Aguascalientes hicieron un esfuerzo extraordinario para iniciar el Proyecto en las escuelas primarias, mediante una invitación a las instituciones con doble turno y con el mayor número de alumnos.

No se trata de establecer un proyecto elitista. Sería ideal la posibilidad de atender el 100% del universo, sin embargo, operativamente es necesario trabajar por etapas bien cimentadas y con resultados probados, por lo que se inicia con la

atención de una parte del total de escuelas, hasta llevar la informática a todas las primarias de Aguascalientes.

Las escuelas primarias del proyecto cuentan con un Laboratorio de Informática (anexo 3) producto del esfuerzo de los padres de familia, directivos y maestros de la escuela, del Instituto de Educación de Aguascalientes y del Gobierno del Estado. Los padres de familia y directivos hicieron un esfuerzo económico y de organización para acondicionar o construir el local para el Laboratorio de Informática, y dotarlo de mobiliario, instalación eléctrica y regulador de voltaje; el Gobierno del Estado y el Instituto de Educación proporcionan el equipo, programas, mantenimiento y capacitación. Los maestros de 4o. 5o. y 6o. grados aportaron sus vacaciones para asistir al curso de capacitación en el programa Micromundos, a efecto de estar preparados para atender a sus alumnos.

Ante la necesidad de atender el universo por etapas, se determina iniciar el Proyecto de Informática para la Educación Primaria (PIEP) en 52 escuelas oficiales y en 2 escuelas particulares (anexo 2).

Mediante el aprendizaje de LOGO los niños son introducidos al mundo de la informática. La principal actividad la realizan por medio del trabajo de proyectos educativos que vinculan su aprendizaje de LOGO con los programas oficiales de estudio. Se establecen así puentes de unión entre LOGO y el currículum escolar.

Desafortunadamente no fue posible lograr el arranque de todos los laboratorios existentes en el estado. El problema principal que se presentó fue la instalación eléctrica y el regulador de voltaje.

En el año escolar 1994-995 se atendieron 8274 alumnos, participaron 225 maestros con 230 grupos de 4o. a 6o. En la Escuela "Pedro de Alba" también participó el 1o. En Calvillo, en el Colegio "Independencia" se acogió a todos los alumnos de 1o. a 6o. en el Laboratorio de Informática; las experiencias obtenidas son maravillosas y fortalecen el proyecto en el objetivo que se persigue. Actualmente ya aumentaron las escuelas con Laboratorio de Informática. El arranque se ha ido dando en forma paralela a la solución del problema eléctrico.

En el programa de Informática Educativa para la Educación Primaria puesto en marcha en el estado de Aguascalientes, la preparación del maestro es de gran importancia porque la educación tiene un enfoque 100% social, en esta tarea participan el gobierno del estado, los directivos, los maestros, los padres de familia y los alumnos, como dijo Papert "el problema es político, es un asunto de filosofía social. Hay que rehacer y repensar nuestro mundo con la presencia de la tecnología" (Badilla, 1990: 31).

De esta forma, se ha decidido utilizar la informática en la educación primaria, no como una disciplina de estudio en sí misma, ni como una mera asistencia en la transmisión de conocimientos; sino como un medio para el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico en las nuevas generaciones de hidrocálidos, como una oportunidad de aprendizaje que permita la experimentación, el descubrimiento, la creación y recreación, principalmente como una herramienta para el aprendizaje de las asignaturas de los planes de estudio vigentes en el sistema educativo nacional.

Dentro de este marco de pensamiento, se han aceptado los supuestos epistemólogos de la teoría cognitiva descrita por Jean Piaget y sus colaboradores, así como los aportes que a esta línea teórica hace Seymour Papert "el niño aun en edad escolar está al mando; el niño programa al computador... la experiencia puede ser embriagadora: pensar sobre el pensamiento convierte al niño en epistemólogo, una experiencia no compartida siquiera por la mayoría de los adultos... Piaget ha descrito acerca del orden en que el niño desarrolla diferentes capacidades intelectuales. Yo otorgo mas importancia que él a la influencia de los materiales que suministra una cultura específica en la determinación de ese orden" (Badilla, 1990: 32).

La acción pedagógica congruente con estos principios teóricos debe permitir al alumno, partiendo de los elementos de su propia cultura, una actividad constructiva, convirtiéndose el maestro en un facilitador de la creación y recreación del conocimiento, dejando de ser un simple transmisor de información que

regularmente carece de sentido para los alumnos, teniendo como resultado desinterés y apatía hacia el aprendizaje. Al cambiar el rol del maestro dentro del proceso de aprendizaje al de un propiciador de situaciones de aprendizaje, significa que debe aprovechar la oportunidad que se le presenta "de pensar y repensar el proceso de aprendizaje, de repensar la educación" (Badilla 1990: 33).

## **B - RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

El PIEP cuenta con un equipo de personas (anexo 1) encargadas de vigilar, cada quien desde su actividad específica de que todas las acciones convergan en el éxito del proceso.

Para dar difusión a las experiencias vividas en el Laboratorio de Informática, el PIEP se ha dado a la tarea de publicar un boletín cada mes que se ha convertido en un medio de comunicación entre las escuelas que participan en el proyecto, el objetivo no termina aquí, se espera que dicho boletín se convierta en un foro de discusión y exposición de ideas.

Se tiene planeado hacer un encuentro anual de educadores de Informática Educativa. "Encuentro Estatal Micromundos para Maestros" para reunir a todos los maestros participantes en el PIEP. Abriendo de esta manera la oportunidad para el intercambio, la reflexión, y el estudio. Lo anterior convergería en un simposio internacional sobre Logo.

El PIEP es una realidad que se ha arraigado en escuelas tanto urbanas como rurales, es una realidad de la cual estamos viendo los primeros frutos. Los maestros han observado mejorar la disciplina, la limpieza, la asistencia, el cumplimiento en las tareas escolares etc.

Si los primeros esfuerzos de todas las personas involucradas en el Proyecto se han concentrado en el presente, la mirada y los siguientes esfuerzos están puestos en el futuro.

El programa Micromundos es una alternativa fascinante y plena de posibilidades. La propuesta indica la interacción durante un período de tiempo del niño con la computadora, realizando modelos sencillos de proyectos para la comprensión de las herramientas que lo ayuden a pasar de la acción a la reflexión, y una graduación que vaya de lo concreto (o su representación) a la enunciación de leyes y reglas.

El propósito de este Proyecto de Informática Educativa no es el de enseñar computación en las escuelas, no se pretende preparar expertos en computadoras, ni capturistas y, mucho menos, usuarios cautivos del inmenso mercado mundial de software. El objetivo es asignar a la computadora el papel de auxiliar didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La computadora actúa como integradora curricular, dado que un sólo docente enseña todas las asignaturas. Los grupos serán atendidos por su propio maestro en el Laboratorio de Informática, en dos sesiones de una hora a la semana. La asesora asiste dos sesiones completas al mes con cada grupo para orientar al docente en cómo implantar la metodología que sustenta al proyecto.

En esta propuesta pedagógica, maestro y alumno no tienen que dominar un sistema operativo, ni programas de aplicación para poder acceder a la computadora. Basta sentarse frente a la máquina, tener ideas de lo que se quiere representar y disponerse a iniciar una aventura, al estar construyendo los procedimientos necesarios para lograr que la tortuga realice lo que él deseé.

El Proyecto de Informática para la Educación Primaria se concreta en la utilización de la computadora como herramienta educativa, el programa MICROMUNDOS como recurso didáctico se fundamenta en el constructivismo de Jean Piaget y se basa en el lenguaje LOGO, con el cual es posible comunicarse con la tortuga y programarla.

La noción de programación se introduce con los niños con la idea de enseñarle a la tortuga una palabra nueva, que corresponde a una instrucción determinada que ellos mismos han creado y que permite a la tortuga hacer cosas tales como

En fin, las posibilidades que ofrece Micromundos sólo tienen como límite la imaginación del niño.

Cada uno de los procesos que intervienen en el aprendizaje del niño pueden ser favorecidos con el uso de la tecnología, particularmente de la computadora, trabajar en el Laboratorio de Informática "no significa dejar a los niños solos, significa apoyarlos en tanto ellos construyen sus propias estructuras intelectuales con materiales tomados de la cultura circundante" (Papert, 1987: 479).

De esta manera se le permite al niño explorar e interactuar libremente para construir su aprendizaje. La forma de interactuar libremente con la computadora se realiza por medio del teclado, permitiendo al niño un conocimiento inmediato del proceso comunicativo. El teclado es un espacio alfabético donde el alumno tiene la posibilidad de generar el tipo de letras deseado.

El niño al vivir Micromundos como un ambiente de aprendizaje que permite darle una sensación de poder al ser él quien programa la computadora y no la computadora la que lo programa a él; se da cuenta de que puede hacer más de lo que podía hacer antes, como dar una serie de órdenes específicas para ser ejecutadas por la tortuga. Aquí el niño está utilizando el lenguaje como una función real de comunicación y se da cuenta de que existen reglas indispensables para ser expresado a través de la escritura. Además el lenguaje juega un papel importante en la construcción del conocimiento; la escritura se convierte a la vez en vehículo del pensamiento.

El niño desarrolla oportunidades para interactuar con lo escrito en un sentido genérico, con abundancia de "textos" y en general con un ambiente alfabetizador.

El ambiente Micromundos pretende formar individuos autónomos, que en un futuro sean capaces de reflexionar, decidir y hacer análisis críticos de manera espontánea de su realidad circundante; que no se conformará con los conocimientos elaborados por otras personas, sino que estará dispuesto a investigar y corroborar sus hipótesis.



CÍRCULO, CASA, FERIA, etc. A su vez, estas palabras pueden ser utilizadas para crear una nueva instrucción o palabra. Posteriormente, los niños descubren que pueden mover a la tortuga para que se desplace de un sitio a otro bailando, volando, brincando, caminando, etc. disfrazándola de conejo, avión, animal o humano; también es posible crear música y combinar todo en un sólo proyecto. La tortuga en Micromundos en una definición muy simplista es un disfraz del cursor de la computadora; sin embargo, es un "objeto sobre el cual pensar" (Papert, 1987: 24).

En Micromundos el niño puede combinar gráficas, música, texto y animación. Los gráficos son elaborados con la galería de herramientas (líneas, círculos, lápiz, goma, etc.) con múltiples colores, con un gran número de tortugas (100) que pueden tener diferentes tamaños y formas (figuras) y donde cada una de ellas puede representar una acción determinada independiente o simultánea (paralelismo); también permite que se exporten o importen imágenes de diferentes programas.

Para crear música, presenta un editor de sonido que permite integrar melodía y ritmo para generar música. Tiene como opción que con un adaptador permite tener mayor número de instrumentos que se pueden combinar en la música.

El texto puede ser generado con herramientas de procesador de palabras tales como cajas de texto y diferentes tipos, estilos, colores y tamaños de letra con la posibilidad de colocar el texto sobre las gráficas. Presenta la característica de poder escribir texto en cualquier dirección utilizando la tortuga. También se puede importar y exportar texto de diferentes programas.

Los botones son utilizados para correr una instrucción y hacer que las cosas sucedan, al presionarlo, éste ejecuta una instrucción. Al mismo tiempo se pueden realizar otros procesos como procedimientos, textos, animación o música (paralelismo).

Los deslizadores de velocidad y tiempo determinan la velocidad de la tortuga o del proceso a ejecutarse.

En fin, las posibilidades que ofrece Micromundos sólo tienen como límite la imaginación del niño.

Cada uno de los procesos que intervienen en el aprendizaje del niño pueden ser favorecidos con el uso de la tecnología, particularmente de la computadora, trabajar en el Laboratorio de Informática "no significa dejar a los niños solos, significa apoyarlos en tanto ellos construyen sus propias estructuras intelectuales con materiales tomados de la cultura circundante" (Papert, 1987: 479).

De esta manera se le permite al niño explorar e interactuar libremente para construir su aprendizaje. La forma de interactuar libremente con la computadora se realiza por medio del teclado, permitiendo al niño un conocimiento inmediato del proceso comunicativo. El teclado es un espacio alfabético donde el alumno tiene la posibilidad de generar el tipo de letras deseado.

El niño al vivir Micromundos como un ambiente de aprendizaje que permite darle una sensación de poder al ser él quien programa la computadora y no la computadora la que lo programa a él; se da cuenta de que puede hacer más de lo que podía hacer antes, como dar una serie de órdenes específicas para ser ejecutadas por la tortuga. Aquí el niño está utilizando el lenguaje como una función real de comunicación y se da cuenta de que existen reglas indispensables para ser expresado a través de la escritura. Además el lenguaje juega un papel importante en la construcción del conocimiento; la escritura se convierte a la vez en vehículo del pensamiento.

El niño desarrolla oportunidades para interactuar con lo escrito en un sentido genérico, con abundancia de "textos" y en general con un ambiente alfabetizador.

El ambiente Micromundos pretende formar individuos autónomos, que en un futuro sean capaces de reflexionar, decidir y hacer análisis críticos de manera espontánea de su realidad circundante; que no se conformará con los conocimientos elaborados por otras personas, sino que estará dispuesto a investigar y corroborar sus hipótesis.

En Micromundos los elementos más importantes son el maestro como propiciador de ambientes de aprendizajes, el alumno como constructor de su propio aprendizaje y la comunidad escolar como receptora de los individuos con nueva mentalidad creativa, creando así un programa humanista y no una estrategia tecnocéntrica que gire en torno a la computadora como generador de conocimiento. Con éste programa se pretende una educación que tenga como base el contexto de cada alumno y sea la computadora el medio para transformar la información inmediata en conocimiento permanente.

La geometría de la tortuga es un recurso indispensable para llegar al conocimiento. La tortuga sirve de enlace entre la geometría formal y la geometría corporal del niño; la experiencia fundamental de aprendizaje es conocerla, explorar lo que ella puede hacer y no puede hacer, permitiendo a los niños actuar con deliberación y conciencia al aplicar un tipo de conocimiento con el cual se sienten cómodos y familiarizados con la matemática o la física.

Esta clase de aprendizaje aproxima más al niño a la práctica matemática sofisticada en forma natural, sin sentir la presión de actividades impuestas. Esto se observa al darnos cuenta que la tortuga es capaz de obedecer órdenes expresadas en un lenguaje denominado IDIOMA DE TORTUGA.

Las órdenes AD y AT hacen que la tortuga se mueva en línea recta en la dirección de su orientación; su ubicación puede cambiar, pero su orientación permanece igual. DE e IZ hacen que modifique su orientación permaneciendo en el mismo lugar.

Una orden de giro debe acompañarse de un número (mensaje de entrada) para indicar cuánto debe girar. Un adulto reconocerá a estos números como la medida en grados del ángulo de giro. Para la mayoría de los niños es necesario explorarlos.

El objetivo de las primeras experiencias en el ambiente de aprendizajes de la tortuga no es aprender reglas formales sino desarrollar perspectivas de cómo se mueven ellos en el espacio.

La computadora nos ayuda a comprender el conocimiento científico como algo arraigado en el saber personal; éste se asemeja más a conocer un dato o tener una determinada habilidad.

Cuando el niño ya aprendió a programar a la tortuga en líneas rectas para trazar cuadrados, triángulos y rectángulos podría hacerlo para círculos. Programar computadoras significa enseñar a la tortuga una palabra nueva.

Al preguntar el alumno cómo hacer determinada figura geométrica el docente debe estimularlo a mover su cuerpo como lo hace la tortuga en la pantalla para realizar el modelo deseado. Al decir "cuando caminas en círculo das un pasito hacia delante y giras un poquito. y sigues haciendo lo mismo". Desde esta descripción hasta un programa formal de tortuga hay solo un pequeño paso. (Papert, 1987: 76).

Para dibujar figuras geométricas serían suficientes papel y lápiz; sin embargo al realizarlas en la computadora se le da la oportunidad al niño de desarrollar varias ideas, convirtiendo el programa en bloques de construcción que permiten crear jerarquías de conocimiento, desarrollando a la vez destrezas intelectuales.

Lo anterior queda demostrado al observar algunos proyectos que los niños se han propuesto después de pocas sesiones con la tortuga. La mayoría sigue el mismo proceso; al enseñar a la tortuga a hacer cuadrados o triángulos van explorando y experimentando teniendo como resultado figuras inesperadas. Regularmente en una clase de matemáticas el niño trata de olvidar la respuesta equivocada; en el ambiente logo no se critica al niño por un error en el dibujo, al contrario, el proceso de depuración es normal y necesario para comprender un programa, además es observable un progreso, estimulando al estudiante a seguir adelante. Los principios de continuidad y la sensación de poder realizar más cosas que antes, abren la puerta al intelecto.

Al trabajar con la tortuga estamos utilizando un aprendizaje sintónico; esta expresión fue tomada de la psicología clínica y se opone al aprendizaje disociado. Resulta imposible adquirir algún conocimiento cuando no se tiene alguna relación

con éste, su forma abstracta no puede ser comprendida, la geometría de la tortuga lo convierte en un principio concreto de procedimiento. "La geometría de la tortuga, por sus cualidades de ego-sintonicidad y sintonicidad corporal, el acto de aprender a hacer dibujar a la tortuga da al niño un modelo de aprendizaje muy diferente del modelo disociado" (Papert, 1987: 84).

A través de la geometría de la tortuga, el conocimiento matemático puede entrar en el mundo intelectual de los niños, porque los pone en contacto con una diversidad de ideas relacionadas con el cálculo, no me refiero al formalismo del cálculo, sino su utilización y su significado.

La geometría de la tortuga contiene geometrías diferenciales desarrolladas desde Newton que han hecho posible gran parte de la física moderna, donde por medio de una ecuación diferencial la física ha podido describir el movimiento de una partícula o de un planeta; también es posible describir el movimiento de un animal o la evolución de una economía, con esto se puede afirmar que la geometría de la tortuga es una reconstrucción, en forma computacional intuitiva, del centro cualitativo de esta estructura matemática, sirviendo como puerta hacia una captación intuitiva del cálculo, de la física, y de la construcción de modelos matemáticos tal como se usan en las ciencias biológicas y sociales.

Trabajando con la tortuga los niños adquieren en forma inconsciente habilidad para manejar los números, por ejemplo la forma de medir ángulos, estando preparados para todos los numerosos tópicos formales: geometría, trigonometría, dibujo etc. en los que el concepto de ángulo juega un papel central.

## **C - AGENDA DE ACTIVIDADES**

Dada la enorme responsabilidad que tiene el maestro encargado del laboratorio de informática, su preparación debe ser sólida, sistemática y científica, con una visión amplia de las diversas posibilidades que tiene de aprender. Su formación debe ser integral y para que ésta se dé debe aceptar un cambio profundo en su actitud tanto

en relación al manejo de los contenidos como con respecto a la dinámica en el aula. Ya no debe considerarse como el que todo lo sabe o todo lo soluciona, debe cambiar su rol dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, particularmente su percepción misma de ese rol.

Para poder desempeñar su papel adecuadamente en el Laboratorio de Informática el maestro debe aprender a verse a sí mismo como facilitador de aprendizaje.

Debe tener la sabiduría necesaria para renunciar a su figura tradicional de autoridad en el aula. Sin embargo, los maestros que participamos en el PIEP estamos conscientes de que esta ruptura primero de concepto y luego de conducta no se da con facilidad, por eso la necesidad de una asesoría efectiva que logre un real cambio del maestro en su práctica docente.

Frecuentemente se escucha a maestros sorprenderse de la facilidad y rapidez con que los niños asimilan lo que aprenden de informática. También les asombra lo que ellos mismos descubren cuando interactúan con la computadora.

Algunos maestros reportan que aprenden de los niños, que encuentran soluciones y hacen procedimientos que ellos ni siquiera habían imaginado. Estas situaciones son difíciles de aceptar para los maestros que estaban acostumbrados a tener lista la respuesta que sus alumnos requieren.

Es preciso que se consideren como profesionales en una época de transición, actuando de puente entre sus alumnos y las innovaciones tecnológicas educativas. El maestro debe asumir una posición de apertura para convertirse en aprendiz, debe explorar con los niños, buscar soluciones, investigar, y sobre todo aceptar que no tiene la respuesta a todas las preguntas, debe comprender que él también está en proceso de formación, siempre surgirán inquietudes y problemas que el maestro no puede predecir, y que juntos, maestro y alumno deben y pueden resolver.

El ambiente abierto, interactivo y respetuoso generado en el Laboratorio con los niños hace que la aceptación de este nuevo rol sea una necesidad ante los procesos de aprendizaje.

Además para lograr soltura y seguridad en el manejo de esta herramienta hay también una implicación directa en cuanto a que el docente debe en primer lugar enfrentarse con una tecnología novedosa, que pertenece a las generaciones futuras, y que en la mayoría de los casos aparece rodeada de misterios, estereotipos y promesas. Y, aunque sienta excitación, temor o recelo, debe familiarizarse con ella por medio de la práctica. Es decir, como en toda empresa educativa, el éxito del proceso recae fundamentalmente en la actitud del maestro; por consiguiente su preparación resulta de gran relevancia.

Los maestros deben asumir el reto de ser el elemento decisivo en el laboratorio; su enfoque personal es el que crea el ambiente; su estado de ánimo determina la disposición de los demás; debe estar consciente de que posee un enorme poder para convertir la vida en algo poderoso o deprimente; que puede ser instrumento de tortura o de inspiración; de que en todas las vivencias con sus alumnos, sus respuestas son las que deciden si la crisis se agrava o soluciona; si el alumno será humanizado o deshumanizado.

Es palpable el compromiso que han adquirido tanto el Instituto de Educación de Aguascalientes como el Gobierno del Estado.

Los docentes de Aguascalientes han asumido el reto histórico de arriesgarse a una renovación personal y profesional con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación en Aguascalientes y abrir la puerta del futuro a los niños; de convertirse en eje central del PIEP; de volver a aprender. De esta manera participan en los programas de preparación en forma voluntaria, enfrentándose y superando limitaciones y aprovechando sus potencialidades de una forma honesta, invirtiendo no solamente sus mejores esfuerzos sino también su tiempo.

La capacitación de los docentes en servicio, se ha organizado en tres componentes vitales para que los maestros puedan realizar sus actividades en el Laboratorio de Informática:

- Capacitaciones anuales, con duración promedio de tres semanas intensivas cuando corresponde al módulo I, de dos semanas cuando corresponde al módulo II.

- Asesoría y seguimiento: los maestros reciben una visita quincenal de los asesores. Esto tiene como objetivo continuar con la capacitación, ofrecer asesoría, brindar sugerencias de acuerdo al método de proyectos y ayudar a resolver situaciones que se presenten.

- Reuniones de asesoría mensuales con duración de 4 hs. teniendo como objetivo practicar las primitivas, incorporar otras y afianzar por medio de la reflexión, los comentarios, la exposición de avances y problemas en los grupos, la metodología que sustenta al proyecto.



### III. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Uno de los temas centrales del Proyecto de Informática es la visión del docente como aprendiz, tanto o más que los alumnos a los que enseña. No puede considerarse como un producto terminado que tiene ya los conocimientos y la formación que le permitan estar listo para enfrentarse a toda situación posible. Desde la perspectiva del aprendizaje como proceso, durante toda nuestra existencia estamos aprendiendo nuevas cosas cada día. Volver a ser estudiantes proporciona una satisfacción enorme a casi todos los maestros, este milagro se debe a las experiencias vividas desde la primera capacitación; se encuentra una gran diferencia en Micromundos y todos los cursos recibidos desde su incorporación a la docencia. El secreto reside en la filosofía de aprender haciendo, en el enfrentamiento a un área de la actividad humana que es apasionante y novedosa.

El docente puede sentir la emoción y una satisfacción extraordinaria al descubrir su potencial, su capacidad de disfrutar lo aprendido y eliminar la culpabilidad por los errores, viéndolos como una fuente de experiencia, exploración y como un medio para llegar al aprendizaje.

Al tener acceso al Laboratorio de Informática el alumno tiene la oportunidad de explorar activamente en la manipulación de conceptos y sus aplicaciones, dejando olvidada su actividad pasiva como receptor de información. En este ambiente tiene gran importancia la construcción y aplicación de ideas o hipótesis elaboradas por el mismo alumno; a la vez podrá utilizar la computadora como un medio para hacer ciencia, matemáticas o estudios sociales. Se pretende que el niño investigue sobre lo que le llama la atención estimulando así su creatividad e ingenio, al organizar la información obtenida y buscar la forma de representarlo en la pantalla. De esta manera se logrará un aprendizaje activo.

Al darles libertad a los niños de trabajar en el tema elegido por ellos mismos; al estar en compañía de un compañero ante la computadora; sin la disciplina,

unilateral y autoritaria de no compartir con sus compañeros opiniones y sugerencias; y si el maestro está atento de proporcionar al alumno la información requerida; el estudiante no puede permanecer pasivo. Estas acciones convergen en acción e interacción entre todos los elementos participantes en el ambiente de Micromundos.

De acuerdo con el modelo constructorista, el estudiante participa en la formulación de teorías al mismo tiempo que construye objetos. Esto se convierte en una gran oportunidad de tomar el control sobre su propio aprendizaje.

Además de poderse aplicar a los niños este modelo de aprendizaje para la construcción de nuevos ambientes abiertos; también se puede aplicar a los docentes.

En Micromundos, el maestro no puede permanecer ajeno al proceso de reflexión y creación de nuevos conocimientos, el ambiente en el laboratorio es tan embriagador que el maestro también debe generar y explorar conceptos e ideas; tiene que plasmarlos y compartirlos con otros.

Durante las dos sesiones discontinuas que los niños pasan en el laboratorio el grupo es acompañado por su maestro, quien respeta el interés de cada una de las parejas en cada uno de los temas del currículum elegidos por ellos mismos. Se pretende que el conocimiento se vaya conformando en forma amplia, palpable y comprendida a partir de las investigaciones que realice el alumno.

En vez de escuchar pasivamente explicaciones e instrucciones por parte del maestro o de un programa pre-elaborado, los alumnos participan activamente en la formulación de sus propios proyectos siendo asimismo los responsables directos de los resultados.

El proceso de elaboración de proyectos les da a los alumnos la oportunidad de tomar decisiones al sentirse responsables de lo que van a representar, cómo lo van a representar, determinando con detalle y fundamento el final con una manera muy personal.

Aún cuando el maestro o el asesor han definido pautas generales de trabajo; cada pareja pone de manifiesto su respuesta original tanto en conocimiento, interés e inclinaciones en cada procedimiento elaborado.

Esto se hace evidente cuando se visita un laboratorio para ver trabajar a los niños. Una simple ojeada a las pantallas, pueden mostrar un tema común, pero tantas variaciones como niños trabajando.

Mientras el estudiante programa a la tortuga, también aprende a mejorar su trabajo, a encontrar aquellos errores de su idea original o de su pensamiento que impedían el objetivo propuesto.

Resulta difícil, por no decir imposible, imaginar un ambiente educativo tradicional en el cual los niños sin importar su edad, tengan la maravillosa oportunidad de interactuar de esta manera.

Cada pareja de estudiantes decide qué tema seleccionar para su proyecto. Por ejemplo ¿será el trabajo una representación gráfica de un evento o de un proceso?; ¿habrá componentes con animación?; ¿le pondremos textos?; ¿qué figuras se reproducirán para representar mejor la idea que se quiere expresar?; etc. El estudiante logra así tomar control de la interacción que se da entre él y la computadora. De esta manera no sólo aprende algún tema del currículum; sino que también aprende destrezas de análisis y síntesis de información.

Otro resultado deseable es el de la autoestima y gratificación personal, el de la emoción y a veces hasta el enamoramiento del poder que se deriva del manejo de la computadora.

Aunque ha transcurrido poco tiempo en que se inició a trabajar en el laboratorio de informática las acciones van encaminadas a que los niños sean capaces de planear sus propias actividades antes de llegar al laboratorio, ya sea en pareja, en equipo o individualmente, el niño investigará, comparará y elegirá la información que va a representar en sus proyectos. Esto será con el propósito de aprovechar al máximo el tiempo que se interactúa con la máquina que tiene asignada.

En una escuela tradicional es poco probable que este tipo de programación y formulación se genere. Más aún imposible que se dé en niños que cursan la primaria.

Con toda seguridad y en un futuro no muy lejano los resultados serán palpables. No es una afirmación sin fundamentos, los maestros están seguros al observar los cambios en los alumnos, como lo demuestran las frases de este niño que cursa el quinto grado:

"Me siento muy feliz cuando voy al laboratorio de informática porque puedo hacer figuras geométricas, el fondo del mar, los planetas, los continentes, la estatua de la libertad y muchas otras cosas más. Ahora estoy trabajando con el tema de Egipto, hice las pirámides con un faraón en un sarcófago. Yo nunca imaginé que tendría la oportunidad de manejar una computadora, en mi casa ni siquiera las conocen, por eso me siento muy orgulloso de saber manejarla para hacer todo lo que yo quiera. La maestra nos da mucha libertad al estar trabajando con la computadora. Al principio tenía temor de descomponerla y que me la fueran a cobrar, ahora ya no temo trabajar con ella porque ya la conozco y la tortuguita hace lo que yo le digo. La computadora nos ayuda a hacer cosas sobre la materia que queramos. Por ejemplo, puedo representar fracciones, eclipses de luna y de sol. El otro día hasta hice una carta y un telegrama". Jasiel Martínez Arellano<sup>6</sup>

En Micromundos las ideas de física, matemáticas o lingüística se podrán aprender de un modo natural. "A medida que los niños avanzan, programan la computadora para que tome decisiones más complejas y se encuentran involucrados en una reflexión sobre aspectos más complejos de su propio pensamiento" (Papert, 1987: 43).

Para la mayoría de los niños la versión final de un escrito es el primer borrador elaborado y la habilidad de releer con mirada crítica no se adquiere nunca. Esto

---

<sup>6</sup> Alumno de 5o. año de la Escuela Primaria Enrique García Gallegos, ubicada en el Fraccionamiento López Portillo en la ciudad de Aguascalientes.

cambia radicalmente al utilizar computadora para realizar textos, las correcciones se realizan con facilidad y la última copia siempre está pulcra. Esto ayuda al niño a comportarse como un escritor profesional. La actitud del maestro puede entorpecer si el maestro considera que corregir un texto es una pérdida de tiempo.

Lo mismo sucede con la composición de música, los juegos de habilidad o lo que sea. Se debe tener claro que la computadora no es una cultura en sí misma pero puede servir para promover verdaderos ambientes de aprendizajes.

El desarrollo de estrategias para el trabajo en equipo es otro objetivo a lograr en el programa Micromundos. El maestro debe dar seguimiento a esta dinámica y estimular a sus alumnos para que no sólo uno de ellos se apropie de la computadora. Como recompensa se tendrá una socialización, una integración de esfuerzos y una complementariedad de potencialidades personales que convergerán en una educación formadora de individuos que aprendan a pensar confrontando las ideas propias con las de los demás compañeros y que sepan trabajar en equipo sabiendo diferir y buscando consenso en las metas propuestas por ellos mismos.

La computadora permite al niño superar las limitaciones de su nivel de desarrollo motriz, superar su torpeza y lograr un procedimiento que podría considerarse hasta profesional.

Ocurre también que niños con dificultades de aprendizaje o de disciplina dentro del sistema tradicional, encuentran en Micromundos una vía de expresión que les permite superar sus dificultades. La autoevaluación ocurre de manera inevitable cuando se observa a los niños elaborando sus proyectos y obtener los productos que en ocasiones no son los esperados. Es aquí donde los alumnos reflexionan si es necesario hacer cambios, agregar o quitar detalles.

La actividad que realiza el maestro en el Laboratorio de Informática requiere de un ambiente de absoluta libertad donde el niño tenga la oportunidad de desarrollar su iniciativa al programar a la tortuga. Debemos aprovechar ese potencial que

caracteriza al niño, que regularmente es ignorado por los docentes, al obligarlo a realizar actividades muy alejadas de su interés.

Consciente de ello el Proyecto de Informática para la Educación Primaria, considera necesario capacitar a los docentes antes de iniciar las actividades con su grupo en el Laboratorio de Informática.

En Micromundos la investigación y la experimentación se constituyen en dos aspectos fundamentales:

- Se le permite al alumno buscar su propio camino, desarrollando su capacidad para investigar; a la vez se desarrolla su imaginación al ir elaborando procedimientos para lograr representar lo que desea.

- El maestro respeta a sus alumnos a partir del conocimiento de cada uno de ellos y al desenvolvimiento de su proceso y de su ritmo de aprendizaje, respetando así su integridad como persona. Con una práctica docente como la anteriormente descrita, los métodos de enseñanza-aprendizaje no pueden ser los tradicionales. Las actividades centradas en el alumno conducirá a un desarrollo integral.

Los diferentes contenidos con los que tiene contacto al investigar para conformar sus proyectos y las formas de evaluación con equilibrio entre las áreas científicas, sociales, tecnológicas y artísticas es la forma de converger en una educación integral.

En Micromundos se hace énfasis en una formación que estimule la creatividad, la autonomía, la ayuda mutua, y el ejercicio responsable de la libertad, la valoración de la persona humana y de su medio ambiente natural, cultural y social.

Es necesario resaltar la importancia que tiene el trabajo en equipo en este enfoque; esto también se da en la organización interna de la escuela, entre directores, profesores y asesores, como una necesidad fundamental para brindar una mejor atención integral al alumno.

El maestro debe crear un ambiente apropiado para establecer relaciones de afecto, confianza y respeto entre cada uno de sus alumnos, motivarlos y orientarlos permanentemente en forma agradable para el aprendizaje.

El siguiente escrito es una sesión del grupo de 5o. "B" de la Esc. Héroe de Granaditas T.M.

Después de obtener su clave, entraron al programa Micromundos. Cada pareja con diferente tema: de ciencias naturales, español, o geografía, algunos niños están haciendo textos, otros están construyendo figuras para poder darles animación y otros construyen mapas. Todos se encuentran absortos en lo que están haciendo, de vez en cuando llaman a la maestra para solicitar ayuda. La maestra cuestiona al solicitarle información, primero les pregunta cuál es la idea que tienen, luego qué desean hacer con esa idea. La mayoría ya da animación a sus proyectos. El niño de la máquina 9 tiene mucha habilidad para hacer flores con figuras repetidas, utiliza dos repite, se le dieron las primitivas fcolor, pinta y sacó botón para observar el trazo las veces deseadas. La maestra está atenta a los llamados de los alumnos para ayudarlos. Cuando faltan 15 min. para la salida, la maestra les pidió empezar a guardar los proyectos, se escucharon expresiones de inconformidad porque desean seguir en el laboratorio. Al guardar los trabajos algunos llaman a la maestra, otros lo hacen con ayuda de sus mismos compañeros.

Durante las sesiones en el Laboratorio de Informática la función de la asesora es observar cómo es el ambiente que se vive en el laboratorio, que primitivas están manejando los alumnos y ayudar a la maestra a llevar la metodología adecuada y en base al constructivismo. Esto se realiza por medio de sugerencias al final de la sesión y de las reuniones de asesoría realizadas regularmente cada fin de mes.

Además de fungir como asesora de los maestros que atienden los grupos de 3o., 4o., 5o. y 6o. de la escuela "Héroe de Granaditas", ubicada en el Frac. Ojocaliente; "Caritino Maldonado" del Frac. Jesús Terán y de la escuela "Ford 84" de pabellón de Arteaga, también soy capacitadora de grupos de maestros que se reúnen al final del ciclo escolar.

Con el objetivo de sensibilizar a los maestros en la metodología y filosofía que sustentan al programa pedagógico Micromundos, los talleres de capacitación deben tener el tiempo suficiente para lograr los objetivos que se persiguen, es

recomendable que tengan una duración de aproximadamente 105 hs., con 15 sesiones de 7 hs. c/u. para lograr una exploración más amplia de la herramienta; además es necesario realizar lecturas referente a la teoría de Piaget. La mayoría de los maestros la desconocen; los de formación reciente han tenido la oportunidad de conocerla pero no se ha logrado aplicar en forma adecuada.

Las instituciones formadoras de docentes deben tomar conciencia de llevarla a la práctica porque el conductismo no permite fomentar el pensamiento reflexivo en el individuo. Desafortunadamente la escuela primaria tiende a ser conductista.

Por medio de los talleres de capacitación, los maestros deben adquirir la capacidad de propiciar situaciones de aprendizaje; sin importar la presión por parte de las autoridades inmediatas al exigirles el cumplimiento rígido del programa y en la entrega de la documentación. Los maestros al apropiarse en forma razonada de la filosofía constructivista, ayudarán a sus alumnos a adquirir un sentido de dignidad y de amor hacia todo lo que realicen.

Otro tema necesario para lograr verdadero ambiente de aprendizaje en el laboratorio de informática es el relacionado con el aprendizaje cooperativo. Esto debido a la poca importancia que se le da por parte del maestro en fomentar el trabajo por parejas.

Las dinámicas serán implementadas por las asesoras de acuerdo a las necesidades del grupo. La socialización se logra durante las ponencias, al participar en forma individual o por equipos.

La actitud de la asesora es elemento clave para el avance de la adquisición de las primitivas; la interpretación correcta del mensaje de las lecturas y de la comprensión de la filosofía y metodología del programa Micromundos. Por esta razón la asesora debe:

- Cuestionar para despertar la reflexión en el maestro; al hacerlo, recomendarle hacer lo mismo con sus alumnos.
- Evitar dar explicaciones sobre funcionamiento de primitivas.



- Estimular a los maestros a explorar y experimentar, con la información recibida por la asesora o por sus compañeros.

- Durante el análisis de las lecturas propiciar debates, defendiendo la postura innovadora que debe caracterizar a la asesora y tratar de ayudar a los maestros a comprender el mensaje real de las mismas.

Durante el debate es importante dar oportunidad de aclarar las dudas entre los mismos maestros participantes en la capacitación. Pero, al no haber un elemento que nos auxilie en lograr el objetivo, la asesora tiene el deber de dejar claro todo lo referente a las lecturas.

Es un error de parte de la asesora no sopesar su concepto con el de los maestros que no coinciden con la filosofía y metodología que se desea implantar en el laboratorio.

Si no se proporcionan argumentos convincentes para hacerlos cambiar de opinión se corre el riesgo de que personas que no comprenden el método de proyectos influyan en los compañeros que tenían postura neutral. Por esta razón las lecturas deben ser analizadas antes de iniciar la capacitación por el grupo de asesoras para unificar criterios.

En el primer módulo el objetivo era adquirir un número determinado de primitivas para poder ayudar a los alumnos. Ya no es suficiente. Es necesario proveer al maestro de estrategias para inducir al alumno a programar a la tortuga utilizando temas referentes al currículum. No se debe olvidar de concientizarlo en lo que se refiere a la importancia que tiene la geometría de la tortuga.

Es impredecible el avance de la adquisición de las primitivas debido a la información adquirida fuera de la capacitación. Se debe partir del conocimiento que trae el maestro. La misma recomendación para los maestros al estar trabajando con sus alumnos.

El encendido y apagado de la red, debe ser dado en el transcurso de la capacitación. Al final pocos se interesan en lograrlo.

El objetivo primordial es la comprensión de la Filosofía y Metodología del programa Micromundos. Al hacerlo, el maestro logrará crear verdaderos ambientes de aprendizaje, donde él mismo se encontrará inmerso. De esta manera se convertirá en una realidad la influencia del laboratorio de informática a todas las actividades realizadas dentro de la escuela.

Por el hecho de que el PIEP es un proyecto social, su influencia debe trascender también a la comunidad.

Los maestros que tienen la oportunidad de participar en un proyecto humano y pedagógico, deben estar conscientes de que son el engrane principal para lograr una educación formadora de individuos, capaces de forjar un futuro promisorio, haciendo de Aguascalientes un estado próspero y vanguardista, promotor de una educación acorde a la época en que vivimos.

Durante el año de 1995-996 el universo de asesorías aumentaron al comisionarme las escuelas de Pabellón de arteaga (anexo 4).

La satisfacción de saber que se contribuye para mejorar la educación de los niños de Aguascalientes es el mejor estímulo para seguir adelante.

#### IV. RESULTADOS Y LIMITACIONES

Como resultado de las investigaciones sobre cómo ayudar a los niños a aprender con ayuda de la computadora, se pretende que ellos la programen, pues al enseñarle a pensar a la computadora, ellos mismos piensan; es un ir y venir pensando sobre sus mismas ideas haciendo así un proceso donde el niño piensa sobre su propio pensamiento convirtiéndose así en un epistemólogo.

Esta idea del niño como epistemólogo la adquirió Papert mientras trabajaba con Piaget.

Piaget consideró desde siempre que los niños son constructores activos de sus propias estructuras intelectuales, y no el maestro quién se las enseña, pero Papert afirma que no se construyen de la nada. Por el contrario, los niños se apropian de materiales que se encuentran en su entorno, principalmente de modelos y metáforas que les sugiere la cultura circundante.

Piaget escribió acerca del orden en que el niño desarrolla diferentes capacidades intelectuales. Papert argumenta que la cultura influye en la determinación de ese orden. Los niños aprenden solos a contar y que el resultado obtenido es independiente del orden y la organización espacial; extienden esa "conservación" al pensar acerca de las propiedades de los líquidos cuando se vierten en diferentes recipientes y de los sólidos que cambian de forma.

Los niños desarrollan estos componentes del pensamiento sin enseñanza deliberada en forma preconsciente y espontánea. Sin embargo también existen componentes del pensamiento que requieren de una escolaridad formal como son las capacidades involucradas en la realización de permutaciones y combinaciones. Papert considera que "la diferencia evolutiva de nuestra cultura en materiales a partir de los cuales pueden construirse las estructuras intelectuales aparentemente mas avanzadas" (Papert, 1987: 34).

Una de las razones de su anterior aseveración es la presencia de la computadora, la cual tiene efectos mas fundamentales en el desarrollo intelectual que el que han

tenido otras tecnologías como la T. V. o la imprenta; porque ésta se percibe como una entidad matemático-parlante poniendo al sujeto de aprendizaje en un tipo de relación cualitativamente nueva con un dominio importante de conocimiento. Cuando el niño aprende a programar, el proceso de aprendizaje se transforma, es más activo y autodirigido.

El conocimiento es experimentado como fuente de poder desde el momento en que comienza a formarse en la mente infantil.

De acuerdo a la teoría de Piaget cuando el niño ingresa a 1o. a los 6 años el pensamiento concreto está ya bien avanzado y se consolida en los años siguientes.

El pensamiento formal se desarrolla hasta los 12 años o uno o dos años antes o después. Papert finca su hipótesis en que la computadora puede concretar y personalizar lo formal convirtiéndola en una poderosa herramienta educativa porque suministra el medio para abordar lo que Piaget y muchos otros consideran el obstáculo que se supera en el pasaje del pensamiento infantil al adulto; permitiendo desplazar la frontera que separa lo concreto de lo formal.

El conocimiento que incluye elementos necesarios para convertirse en un pensador formal y que era accesible sólo a través de procesos formales puede abordarse ahora en forma concreta con ayuda de la computadora.

Nuestra cultura es relativamente pobre en modelos de procedimientos sistemáticos; hasta hace poco no existía una palabra para denominar a la programación popular o palabras para expresar las ricas ideas que en computación se denominan error y depuración.

"Sin el incentivo ni los materiales para construir modos potentes y concretos de pensar sobre problemas que involucran sistematicidad, los niños se ven forzados a abordar dichos problemas a tientas y en forma abstracta" (Papert, 1987: 37).

Al aprender los niños a programar computadoras, son capaces de aislar y corregir los errores. Puede usar los modelos computacionales concretos para pensar sobre

el pensamiento, de esta manera aprende sobre el aprendizaje, enriqueciendo sus facultades como psicólogo y epistemólogo.

Al modificar el concepto de nuestro éxitos y fracasos es un ejemplo de su uso como objeto con el cual pensar.

Después de dos años de haber incorporado la informática en la escuela primaria se puede observar con satisfacción que los resultados son positivos pues los comentarios de todas las personas involucradas en el PIEP demuestran que vamos por buen camino, pero aún falta mucho por hacer, cuando el maestro se conscientise del nuevo rol que le corresponde jugar en el proceso de enseñanza aprendizaje y cuando la mayoría de las escuelas cuenten con su laboratorio de informática sabremos que estaremos llegando a la meta.

Las limitaciones con las que me encontré al realizar este informe fue la falta de tiempo para hacer los escritos, pues la comisión de asesora ocupa todo el día y cuando estoy en el Centro para Maestros me dedico a hacer lo referente a las asesorías.

## CONCLUSIONES

El desconocimiento, el temor al cambio y la extremada fascinación por el pasado impide en algunas ocasiones se adapten nuevas tecnologías. Regularmente se olvida que son nuevas y se les incorporan a los antiguos métodos de enseñanza repitiendo prácticas arcaicas y en contra de la naturaleza del conocimiento.

El uso regresivo y convencional de las computadoras en la educación es perjudicial. Debemos estar alerta porque la introducción creativa de la computadora en la educación no significa un problema tecnológico ; más bien implica la elección de filosofías educativas que ayuden a los niños construir sus conocimientos programando a la computadora, que conozca el lenguaje adecuado para comunicarse con ella y que estos conocimientos sirvan como medio para hacerlo independiente "No es importante aumentar la cantidad de lo que usualmente aprenden los niños. Lo que es importante es el espíritu de aventura y libertad, el sentimiento de lanzarse a un viaje de descubrimiento". Y agrega "No puede haber acuerdo entre aquellos que ven la educación como un medio de inculcar determinadas creencias y aquellos que piensan que debería dar los medios para un juicio independiente" (Reggini, 1990: 16).

Los resultados positivos o negativos de las computadoras en las escuelas dependen fundamentalmente de la filosofía y metodología que la sustente, de cómo se apliquen y con qué criterios se utilicen y no de la presencia de las máquinas en sí.

Sus usos deben favorecer la creatividad en busca del crecimiento personal de nuestros alumnos para que sean críticos, analíticos, sepan ejercer la libertad individual con responsabilidad y adquieran solidaridad social.

Las computadoras en el ambiente logico constituyen una alternativa porque con ellas no solo se puede jugar sino aprender. Logo no es un aprendizaje fácil, requiere de mucho apoyo, presupone un ambiente pedagógico y una estructura de asesoría y seguimiento que sustente la actividad de los maestro y alumnos.

El IEA en Aguascalientes no tomó la informática como un apoyo a la transmisión de conocimientos, ni como una enseñanza en sí misma; así no respondería a las necesidades de desarrollo y aprendizaje del niño en edad escolar.

La informática se convierte en una herramienta para apoyar los procesos de aprendizaje. Por esta razón el papel que juegue el maestro y el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para el éxito del proyecto.

Esta empresa educativa implica que el beneficiario sea el alumno y el eje central del proceso sea el maestro.

El docente se convierte en un facilitador de situaciones de aprendizaje utilizando la computadora como una herramienta; debe asumir el papel de un agente de cambio social que enfrente sus limitaciones y aprenda a conocer y aprovechar sus potencialidades.

Podemos afirmar que el éxito del PIEP recae fundamentalmente en la actitud y la preparación del maestro. Por esta razón el PIEP debe asumir el reto de contribuir con la preparación profesional de los maestros que participan en el proyecto, con la finalidad de que puedan adoptar nuevas actitudes ante los procesos de aprendizaje. El reto permanente de abrir un espacio para que los maestros tengan la oportunidad de interactuar con la computadora y se establezca familiaridad con la tecnología que se ha de utilizar. El reto permanente de apoyar la labor de los maestros pioneros que trabajan en los laboratorios de informática instalados en el estado de Aguascalientes.

Las experiencias de la aplicación del programa Micromundos deben analizarse teniendo en cuenta la filosofía y lineamientos generales del nuevo currículum; no se debe dar como una actividad aislada o suplementaria sino como un proyecto que esté integrado totalmente a la planeación y desarrollo pedagógico con características propias que responda a los requerimientos planteados por Papert.

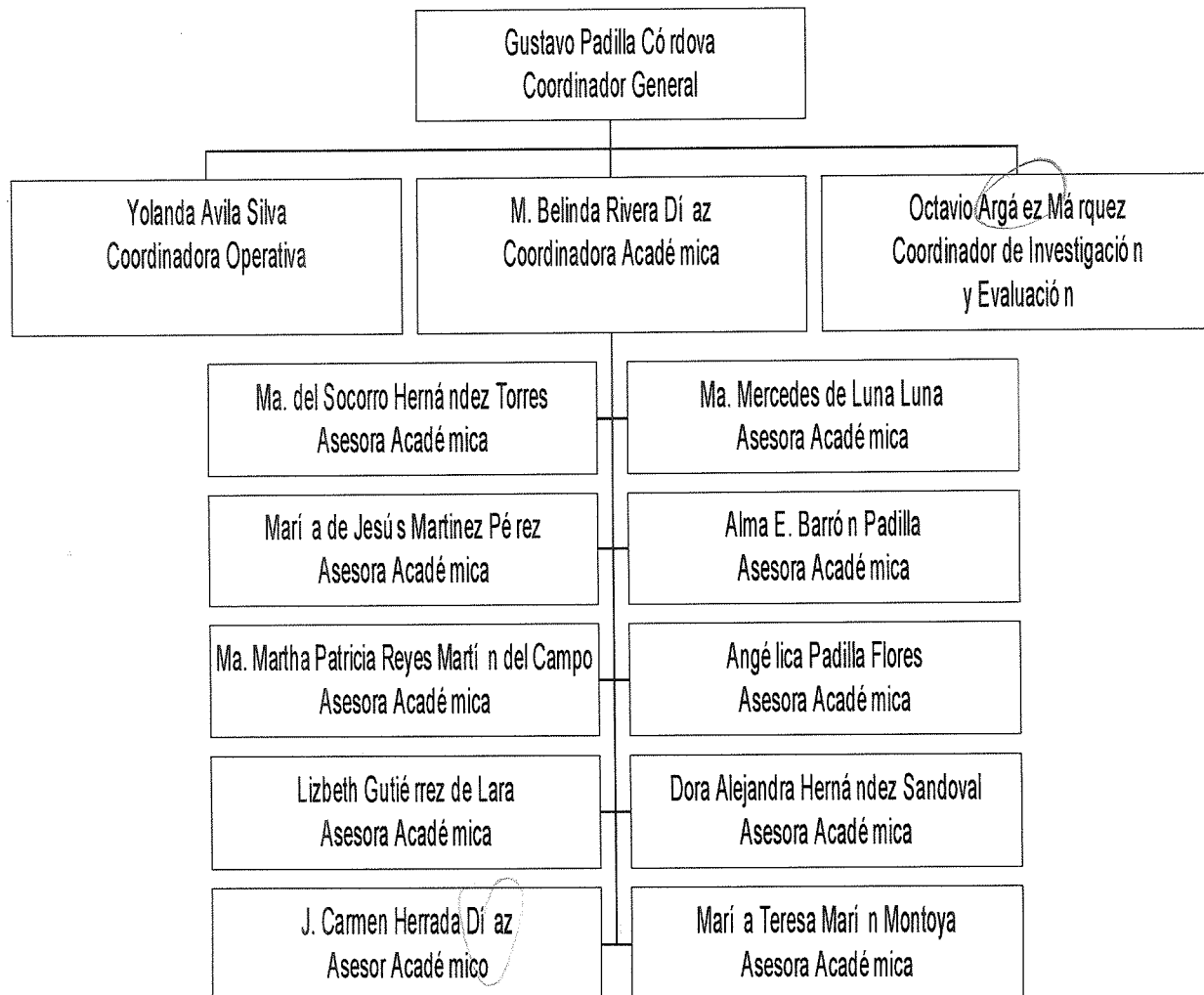
## BIBLIOGRAFIA

- BADILLA, Eleonora (1990). La preparación de docentes: Reto permanente al Programa de Informática Educativa de Costa Rica. Bogotá, Proyecto SIIE.
- BOSCH, Lydia P. de (1976). La iniciación matemática de acuerdo con la psicología de Jean Piaget. Argentina, edit. Paidós.
- BOSSUET, Gastón. (1985). La computadora en la Escuela. México, Editorial Paidós.
- CENTRO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN (CLIE-IBM) (s/f). Paquete de lecturas que sustentan el Proyecto de Informática para la Educación Primaria. Ags., PIEP (mecanograma).
- FAGUNDES, Lea (1991). Informe del V Congreso Internacional de Logo. Rio de Janeiro, Proyecto SIIE.
- FONSECA, Cleotilde et al. (1990). ¿Por qué Logo?. Una respuesta de Costa Rica. Bogotá, Proyecto SIIE.
- INSTITUTO DE EDUCACIÓN DE AGUASCALIENTES (1992). Programa Estatal de Educación 1992-1998. Ags. Unidad de información y difusión.
- INSTITUTO DE EDUCACIÓN DE AGUASCALIENTES (1994). Manual de funciones del Proyecto de Informática para la Educación Primaria. Ags., PIEP.
- INSTITUTO DE EDUCACIÓN DE AGUASCALIENTES. (1994). Programa anual de actividades del Proyecto de Informática para la Educación Primaria. Año escolar 1994-1995. Ags., Unidad de Información y Difusión.
- NICKERSON, Raymond et al. (1987). Enseñar a Pensar. México, Ediciones Paidós.
- PADILLA C. Gustavo et al. (1993). Computadoras y Educación. Ags., Colección Aprendamos No. 9 IEA.
- PALACIOS, Jesús (1980). La cuestión escolar. México, Edit Laia.
- PAPERT, Seymour (1987). Desafío a la mente. México, Ediciones Galápagos.



- PIAGET, Jean (1974 a). ¿A dónde va la educación?. Barcelona, Teide.
- PIAGET, Jean (1974 b). Psicología y Pedagogía. México, SEP/Ariel.
- PIAGET, Jean (1980). Seis estudios de psicología. México, edit. Seix Barral.
- PULASKI, Mary Ann S. (1975). Para comprender a Piaget. Barcelona, ediciones Península.
- REGGINI, Horacio C. (1990). El pasajero de la Góndola: Reflexiones en torno a la Educación y a Logo. Bogotá, Proyecto SII.E.
- SANTAMARÍA DE REYES, Pilar et al. (1989). Logo en el Colegio el Retiro. Bogotá, Proyecto SII.E.

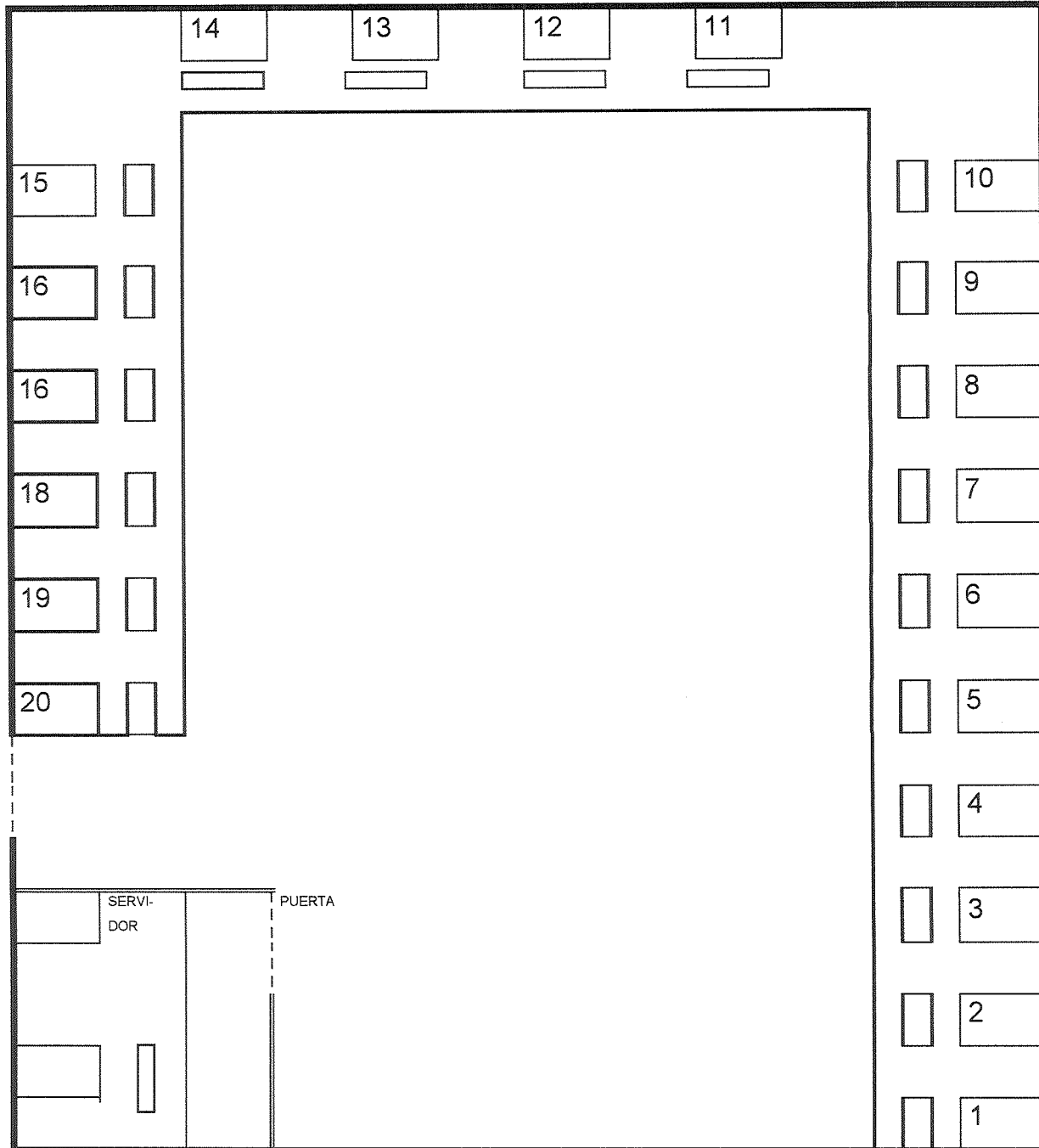
PROYECTO DE INFORMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA



**DISTRIBUCIÓN DE LAS ESCUELAS INCORPORADAS AL PIEP**

MUNICIPIO	NUM. DE ESCUELAS
Aguascalientes .....	35
Asientos.....	4
Calvillo.....	3
Jesús María .....	2
Pabellón de Arteaga.....	2
Rincón de Romos .....	2
El Llano .....	2
San Francisco de los Romos.....	2
Tepezalá.....	2
Total .....	54

LABORATORIO DE LA ESC. PRIM. "CARITINO MALDONADO"



## UNIVERSO DE ASESORÍAS

1995-1996

ESCUELA	MAESTROS	T	GDO/ GPO	ALUM- NOS	SESIONES	ASESORÍAS
Caritino Maldonado	J. Jesús Macías Ramírez					
	Ma. Luisa Olmos Rosales	M	2o. "A"	28	30	11
	Teresa Nájera Moreno	M	2o. "B"	30	28	08
	Ma. Esthela Esparza Avila	M	3o. "A"	22	28	09
	Miguel Angel Ruvalcaba Trinidad	M	3o. "B"	20	23	09
	Rosa Elena Esparza Avila	M	4o. "A"	27	38	13
	Rosa Elba Alcalá Macías	M	4o. "B"	30	34	13
	Enrique Pérez Silva	M	5o. "A"	31	23	09
	Ma. Elena Macías Castañón	M	5o. "B"	31	49	14
	Rosa Ma. Gpe. Moctezuma Villalón	M	6o. "A"	28	62	15
	Ma. Elena Sosa Palos	M	6o. "B"	25	56	11
SUBTOTAL				272	371	113
Héroe de Granaditas	Alfonso Delgado Cervantes					
	Julio Vázquez Reyes	M	3o. "A"	43	14	05
	Esthela Cornejo Miramontes	M	3o. "B"	42	25	05
	Bertha Imelda Ibarra Medrano	M	4o. "A"	42	51	12
	Ma. Concepción Romero Navarro	M	4o. "B"	42	46	14
	Martín Pérez Rodríguez	M	5o. "A"	51	46	13
	Silvia Ramírez Cedillo	M	5o. "B"	50	45	10

	Jaime Guadalajara Guerrero	M	6o. "A"	43	52	13
	Fco. Javier Pérez Pérez	M	6o. "B"	44	49	15
SUBTOTAL				357	318	89
Héroe de Granaditas	Ma. del Carmen Martínez Pérez					
	Ma. del Carmen Espinoza Gallegos	V	3o. "A"	36	18	03
	José Bernardo Alonso Piña	V	3o. "B"	37	21	02
	Elizabeth Navarro Jaime	V	4o. "A"	40	53	11
	Estela Tovar Torres	V	4o. "B"	40	54	11
	Araceli ubario medina	V	5o. "A"	36	52	11
	María Leticia Rangel Rodríguez	V	5o. "B"	35	45	9
	Fco. José Águila Rivas	V	6o. "A"	40	55	11
	Juán Ramón López moreno	V	6o. "B"	40	50	11
SUBTOTAL				304	348	69
Ford 84	Rafael Escobedo Prieto					
	Ma. Guadalupe Jaime Hernández	M	3o. "A"	35	09	02
	Angélica María LandínLuévano	M	3o. "B"	34	10	02
	Rebeca Ballesteros Vega	M	4o. "A"	37	46	02
	Alma Julia Ortega Olivares	M	4o. "B"	36	47	03
	Ma. de Lourdes Nájera medina	M	5o. "A"	37	45	02
	José Juan Mauricio López	M	6o. "A"	32	50	02
	Rogelio Zavala López	M	6o. "B"	32	48	01
SUBTOTAL				243	255	15
FORD 84	Roberto Aguayo Carmona					
	Rosa María Domínguez	V	3o. "A"	30	06	02
	María Quezada Santos	V	3o. "B"	28	08	03
	Elias Aguayo Carmona	V	4o. "A"	32	46	03