

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD UPN 242

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



LA ENSEÑANZA  
DE LAS  
CIENCIAS NATURALES

PABLO VARGAS ALMAZAN

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD UPN 242

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

LA ENSEÑANZA  
DE LAS  
CIENCIAS NATURALES

PABLO VARGAS ALMAZAN

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

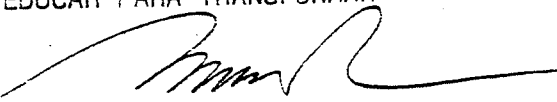
Cd. Valles, S.L.P. 3 de Septiembre de 1991.

C. PROFR. PABLO VARGAS ALMAZAN  
P R E S E N T E .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo, Intitulado LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, opción PROPUESTA PEDAGOGICA, a petición del asesor pedagógico C. LIC. J. JOSE AMARO -- VARGAS, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar -- su examen profesional.

A T E N T A M E N T E .  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

  
Mtro. Bernardo G. Bravo Rodríguez  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
PROFESIONALES DE LA UNIDAD UPN 24B.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD CIUDAD  
CD VALLES

c.c.p. Departamento de Titulación de LEPEP'85

# I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: PROBLEMATICA	
1.1.- PANORAMA GENERAL	3
1.2.- ORIGENES DEL PROBLEMA	4
a).- LAS FINALIDADES EDUCATIVAS	4
b).- LOS CONTENIDOS	8
c).- EL FACTOR ENSEÑANZA	11
d).- EL SUJETO QUE APRENDE	13
CAPITULO II: ALTERNATIVA DE SOLUCION	
2.1.- EN BUSCA DE SOLUCIONES	18
2.2.- HACIA LA BUSQUEDA DE UNA ALTERNATIVA MAS REAL	21
2.3.- APLICACION: ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	26
2.4.- ¿COMO EVALUAR?	33
CAPITULO III: PERSPECTIVAS	
PERSPECTIVAS	35
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA	40

## INTRODUCCION

Enseñar no ha sido nunca una tarea fácil, tampoco lo ha sido el hecho de aprender. Ambos fenómenos sin embargo, indisolublemente ligados, se presentan cotidianamente en todas las escuelas de nuestro país.

En momentos en que se habla de modernizar la educación, la pregunta que surge inmediatamente es...¿Por qué?, y ésta lleva en sí a una serie de cuestionamientos que se inician en este acontecer y que se dirigen necesariamente al análisis crítico de lo que se ha hecho hasta hoy.

En este sentido, las críticas tienen el afán de buscar y permitir cambios, situaciones que repercutan en la implementación de modelos pedagógicos más acordes con nuestras necesidades actuales.

La presente propuesta, tiene la finalidad de hacer reflexionar acerca de los cambios en los procesos didácticos que se han llevado a cabo en un área particular del conocimiento: las Ciencias Naturales. En ella se mencionan los errores cometidos en los diferentes factores que intervienen en el proceso de E-A; las consecuencias de estas formas de actuar y la exortación para llevar a la práctica, cambios que repercutan favorablemente en el sujeto que inicia sus actividades de aprendizaje.

Se mencionan también las opciones que han surgido en los últimos años como una respuesta a los resultados obtenidos en la enseñanza de esta área, así como los errores más visibles que se han apreciado.

Al mismo tiempo, se lleva a efecto una crítica comparativa con el afán de señalar el por qué de los errores. Finalmente se presenta una opción en la que los elementos más importantes del proceso enseñante, llevan a cabo su ejercicio mediante el desarrollo de un rol diferente, más dinámico y flexi

ble, todo ello con la finalidad de formar un alumno más crítico, participativo y reflexivo.

## CAPITULO I

### PROBLEMATICA

#### 1.1.- Panorama General

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, ha dado margen a una serie de problemas que tienen su origen en circunstancias de diversa índole. Esto es realmente preocupante porque en la actualidad, se precisa del conocimiento científico en muchas de las actividades que el hombre desarrolla de manera cotidiana.

La escuela es la institución formal por excelencia -- donde en principio, el sujeto tiene contacto con la ciencia -- desde un punto de vista diferente al de su vida diaria. Con ésto se quiere señalar que aunque el sujeto por norma cotidiana, se encuentra inmerso en un contexto en el que los fenómenos científicos son la regla, no por ello se considera que éste tenga un pleno conocimiento de ellos o que comprenda tan siquiera los fundamentos que le permitan aprovecharlos de manera comprensiva.

En el aula se trabaja de manera sistemática con el -- fin de que el alumno trate de entender estos fenómenos científicos para que no se conforme solamente con estar frente a -- ellos, sino de que los analice, entienda y aproveche en su vida cotidiana.

¿Por qué se señala entonces que cuando el sujeto entra en contacto con la ciencia en la escuela primaria surgen una serie de problemas?

La respuesta a esta pregunta se vuelve compleja, porque su solución precisa del análisis cuidadoso de aquellos factores que inciden en el nivel microeducativo (el contexto particular, los materiales, el conocimiento, etc.), así como la -- de aquellos que determinan de manera general la labor docente

(el maestro que enseña, el sujeto que aprende, la forma en que los contenidos científicos se presentan, las finalidades educativas, etc.).

En la presente propuesta se hará un análisis de los elementos más generales por considerar que de ellos se derivan aquellos factores de carácter particular que inciden en el proceso E-A, y por ser criterios que en un momento dado, pueden influir como limitantes o estimulantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las diferentes escuelas primarias de nuestro país.

Se inicia esta propuesta señalando el por qué se considera como origen de diferentes problemas, a aquellos factores que han sido considerados como de carácter general.

## 1.2.- Orígenes del Problema

### a).- Las Finalidades Educativas.

Hablar de finalidades es definir lo que se espera de determinadas circunstancias. En Educación significa mencionar las expectativas que el Sistema Educativo Nacional tiene para con los diferentes sujetos que lo conforman.

Partiendo de esta definición, ¿Qué es lo que realmente se espera del alumno de educación primaria? y, refiriéndonos a las Ciencias Naturales... ¿Se le prepara de manera consciente para que entienda los fenómenos cotidianos y para que en determinado momento pueda actuar sobre ellos, o solamente se le prepara para aceptar la información que se le proporciona sin ejercitar su juicio crítico?

Tratando de responder a estas preguntas, se transcriben a continuación los objetivos generales explícitos que guardan una relación con los resultados de la formación científica que se pretende llevar a cabo en la escuela.



Se espera que al terminar su educación primaria, el -  
alumno:

- "Se conozca y tenga confianza en sí mismo para aprovechar --  
adecuadamente sus capacidades como ser humano;
- Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano;
- Comunicar su pensamiento y su afectividad;
- Identificar, plantear y resolver problemas;
- Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura;
- Desarrollar un pensamiento reflexivo<sup>1</sup> y una conciencia críti-  
ca;
- Combatir la ignorancia y todo tipo de injusticia, dogmatismo  
y prejuicio;
- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas  
las áreas de aprendizaje;
- Aprender por sí mismos y de manera continua para convertirse  
en agentes de su propio desenvolvimiento"<sup>2</sup>

A pesar de ello, una cosa es lo que se pretende (edu-  
cación ideal) y otra la que se da en los hechos (educación -  
real).

En la realidad, debido a factores diversos -como las  
presiones institucionales, limitaciones en cuanto al uso de di-  
ferentes medios educativos, cumplimiento de programas cronoló-  
gicos, etc.- cada uno de los objetivos mencionados con anterio-  
ridad, no pasan de ser una pretensión pedagógica con fines pu-  
ramente ideológicos y políticos.

La práctica cotidiana es una muestra viva de lo men-  
cionado. En ella los objetivos implícitos son los que dan vi-  
da y forma a los educandos y al actuar profesional.

---

1.- El subrayado es propio.

2.- SEP. Libro para el Maestro de Sexto Grado. p. 10.

Para estos objetivos implícitos (que no están escritos en ninguna parte pero surgen de la práctica social cotidiana), lo realmente importante no es el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes que en un momento dado puedan ser desarrolladas mediante una enseñanza más práctica de las Ciencias Naturales, sino el sujetamiento del individuo a un rol y a un ritual previamente establecido y condicionado.

Esta aparente contradicción entre el SER y el DEBER - SER, ha sido discutida ya en muchas ocasiones. PAUL LEGRAND, por ejemplo, menciona lo siguiente: "En las declaraciones oficiales se pretende formar al hombre en la plenitud del hecho humano, aunque en realidad, la educación se da con el interés de modelar al individuo, de manera tal que haga suyas las ideologías"<sup>3</sup>

Una posible forma de asimilar estas ideologías, consiste en aceptar y adoptar la justificación del Sistema Educativo como una opción de desarrollo personal y social.

Esto viene a referencia, porque sirve para hacer notar el hecho de que hasta el momento, las formas utilizadas para enseñar las Ciencias Naturales, no han tenido como valoración primordial la de obtener en los alumnos una conciencia crítica, sino el acatamiento a diferentes estereotipos que habrán de cobrar importancia cuando el individuo sea debidamente insertado en el sistema de producción, y la justificación de un sistema que sirve a los intereses de la clase dominante.

Uno de los roles que demuestra claramente lo anterior, es el relacionado con la idea prefabricada o condicionada que tiene el maestro acerca de lo que significa ser un buen alumno.

---

3.- LEGRAND, Paul. Las insuficiencias de la educación en: el devenir de la educación. Tomo II. Biblioteca SEP. UNESCO - 1974. p. 22.

Supone que éste ...

"No es reticente ni indócil; no experimenta dudas, no aspira a conocer la razón de ser de los hechos, no va más allá de los modelos propuestos; no rechaza ser un objeto. Muy por el contrario... el buen alumno es el que tiene la ilusión de hablar, repitiendo lo que el maestro ha dicho, tiene la ilusión de pensar mediante el pensamiento del educador; tiene la ilusión de saber, puesto que el educador sabe"<sup>4</sup>

¿Podrá el maestro vencer estas ideas y ver al alumno como un sujeto capaz de actuar y decidir su propio valor en la educación?

Otra prueba que viene a demostrar la dicotomía existente entre lo que ES y lo que DEBE SER, puede advertirse en los llamados: propósitos particulares de las Ciencias Naturales. A continuación se transcriben:

"Se intenta desarrollar de manera sistemática, las habilidades propias de la metodología científica, concebida como medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura, y como factor permanente que contribuya al desarrollo del niño y a la transformación de la sociedad"<sup>5</sup>

Como podrán saberlo los maestros dedicados a la labor docente, los objetivos o propósitos anteriores quedan solamente en intentos debido a situaciones diversas como las que se mencionarán posteriormente.

Los estereotipos manejados por el docente, así como las limitaciones propias de la labor educativa, impiden que las Ciencias Naturales se enseñen no como un medio en sí, sino como un fin en sí mismo, sin importar si son realmente un apo-

---

4.- FREIRE, Paulo. Para una relación dialéctica entre educador y educando en: el devenir de la educación. Tomo II. Biblioteca SEP. UNESCO. 1974. p. 28 y 29.

5.- SEP. Programa para la modernización educativa. (1989-1994) ajustes al programa vigente en la educación primaria en: los propósitos del área. México. p. 52.

yo para el desarrollo armónico del educando.

Sin embargo, es la práctica cotidiana de la que tanto se habla, la que sugiere también que el único medio de dar actualidad y eficiencia a los objetivos diseñados, es la de que el docente tome conciencia de su labor social y profesional, - de su posición como formador de individuos o informador de sujetos, pues no se puede ocultar que gran parte de los estereotipos y expectativas que se han venido creando a través de los años y que dan forma a los llamados objetivos implícitos, pueden ser convertidos en situaciones más positivas para el alumno, si se cuenta con los elementos necesarios para ello.

b).- Los contenidos.

En esta toma de conciencia de la que se habla, toma vital importancia el darle a los contenidos un enfoque y un significado diferente al que se le ha venido dando hasta ahora.

Acerca de los mismos, MARGARITA PANSZA GONZALEZ, nos señala lo siguiente: "Los contenidos son algo ya dado y validado por la institución educativa y su grupo de expertos"<sup>6</sup>, por lo que el maestro en situaciones particulares, no tiene la opción de diseñar sus propios objetivos, con contenidos que se ajusten a las características específicas del grupo que se atiende.

También se les define como: "formando parte del binomio conducta-contenido en la especificación del objetivo, pero en la inteligencia de que es el medio a través del cual se manifiesta la conducta. Ello viene a confirmar que lo importante no son los contenidos sino las conductas"<sup>7</sup>. De ahí que se considere en los programas oficiales a los contenidos, como al

---

6.- PANSZA González, Margarita. Fundamentación de la didáctica en: Sociedad, Pensamiento y Educación II. Antología UPN. - p. 164.

7.- Ibidem. p. 165.

go no muy significativo para los alumnos; de ahí también que - la mayor parte de ellos, no tengan una relación con el nivel - de desarrollo cognoscitivo o con los intereses contextuales de los sujetos que aprenden.

Para finalizar con lo descrito por Pansza González: - "Los contenidos pocas veces se someten a discusión, cuestionamiento y menos aún a replanteamientos o a revisiones críticas. Son algo legitimado sobre el cual el profesor y el alumno, las más de las veces, tienen vedado opinar, porque su tarea consiste solo en acatar pasivamente"<sup>8</sup>

En otros términos, a los docentes no les está permitido oficialmente, tratar de cambiar o discutir el por qué de -- ciertos contenidos, puesto que se considera que esa no es su -- función, sino la de enseñar lo que ya se ha decidido. Y en -- cuanto a los alumnos, éstos también se encuentran obligados a recibir los contenidos que abarca el ciclo escolar, sin protestas de ningún género.

A pesar de ello, en los programas oficiales se afirma que para el diseño curricular de los mismos se tomaron en cuenta las necesidades y circunstancias educativas en que el niño se desenvuelve y que se mejoraron las formas de enseñanza para hacer más accesibles los saberes a las necesidades infantiles.

En este sentido, en los programas se da gran énfasis a la Tecnología Educativa (aunque no suceda lo mismo en la -- práctica) que no es otra cosa más que la aplicación pedagógica del conductismo; teoría psicológica que considera al aprendizaje como un "conjunto de cambios y/o modificaciones en la conducta que se operan en el sujeto como resultado de acciones de terminadas, y a la enseñanza como el control de la situación - en la que ocurre el aprendizaje"<sup>9</sup>

---

8.- Ibidem. p. 165, 166.

9.- Ibidem. p. 161.

Pero una cosa es lo que se dice oficialmente (como se mencionaba en el apartado anterior) y otra la que se da en la práctica educativa siempre supeditada a las finalidades institucionales.

De esta manera, los contenidos que se presentan no son en ningún momento resultado del análisis de situaciones tan fundamentales como el que sean prácticos, funcionales y adecuados a un nivel de desarrollo.

En momentos en que se precisa de alumnos más conscientes de su entorno y de los fenómenos que le rodean, se hace necesario que estos contenidos cumplan con una función que vaya más allá de la presente que es la de informar y uniformar.

Las Ciencias Naturales deben ayudar al niño, como decía JUAN MANUEL GUTIERREZ VAZQUEZ, "a comprender, conocer y manejar de mejor manera a la naturaleza... conocerse, comprenderse y manejarse mejor él mismo y ... a desempeñarse mejor en el medio en que se encuentra"<sup>10</sup>

Las Ciencias Naturales son indispensables para que -- "el niño desarrolle habilidades, destrezas y actitudes indispensables para la vida... tales como las de observar, comunicar, proponer explicaciones lógicas e inteligentes, poner a prueba las ideas y proposiciones, distinguir o discriminar, consultar, discutir de forma crítica o proceder a la autocrítica y llegar a conclusiones"<sup>11</sup>

Y si los contenidos no se ajustan a estas necesidades tan elementales, entonces debe procederse a su reelaboración o al diseño de un nuevo modelo en el que cobren valor todas estas funciones.

---

10.- GUTIERREZ Vázquez, Juan Manuel. Reflexión sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, - en: Introducción a la Historia de la Ciencia y su Enseñanza. Antología UPN. pp. 187 - 198.

11.- Ibidem. p. 168.

c).- El Factor Enseñanza.

Las circunstancias educativas en cuanto a la forma en que se siguen enseñando las Ciencias Naturales, no han variado mucho a través del tiempo, a pesar del continuo clamor de personalidades relacionadas con la enseñanza (tales como Jean Piaget, Juan Manuel Gutiérrez Vázquez, Celestin Freinet, etc.) y de los distintos modelos educativos de tendencia modernizadora preconizados por el Estado Mexicano.

En la práctica, y a pesar de la implementación de la metodología propuesta por la Tecnología Educativa, se sigue enseñando comúnmente mediante las formas verbales y la exposición, dando importancia al dictado y a la copia de los contenidos.

De esta forma, los saberes no guardan una relación -- práctica con la realidad, puesto que se les supone como un conocimiento que puede ser reducido y limitado a las aulas.

Las estrategias utilizadas en este modelo, se llevan a efecto considerando que lo importante no es que los niños -- aprendan y comprendan el conjunto de fenómenos naturales que les rodean, sino que brinden al maestro la opción de controlar la situación en la que se lleva a cabo el aprendizaje.

Desde este punto de acción, se considera al maestro -- como un sujeto que sabe y que trasmite ese saber por medio de las palabras y de sus actos, sin que se cuestione si los conocimientos realmente son significativos para los alumnos, o si solo logran memorizarlos con la finalidad de legitimar su rol de estudiante.

Al procederse bajo estos supuestos, los objetivos educacionales que conforman el perfil del egresado de educación -- primaria, no logran realizarse, todo debido a que se da más importancia a las actividades realizadas por el docente que a la actividad que en un momento dado podría desarrollar el alumno.

Las experiencias acumuladas a través de los años, han venido a confirmar que este tipo de actitudes y de acciones pedagógicas solo logran informar al alumno; llenarlo de conocimientos que en un momento dado pueden llegar a ser incomprensibles o inaplicables a otras situaciones.

Como ya se mencionó, los objetivos de una educación real que como tal es formadora, no logran ser resueltos satisfactoriamente por el docente.

Varias son las razones que explican el por qué el maestro no emplea en la enseñanza de las Ciencias Naturales, estrategias más acordes con la realidad y con las necesidades de hoy. Una de ellas es que "los maestros en educación primaria, tienen una formación interdisciplinaria con poco énfasis en las Ciencias Naturales"<sup>12</sup>, ésto implica entre otras cosas, que no acierte a relacionar los contenidos que son formulados como objetivos con la realidad vivencial del niño, y que se desconozcan los procedimientos metodológicos que le permitan hacer más accesible el conocimiento científico.

No hay que olvidar, por ejemplo, que gran parte de los contenidos de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, necesitan de un análisis cuidadoso, debido a que tanto las definiciones como los fenómenos mismos, precisan de cierto desarrollo cognoscitivo que solo puede darse en etapas intelectuales más avanzadas<sup>13</sup>, y aunque comúnmente el maestro utiliza (aparte de la copia y el dictado) láminas e ilustraciones para ampliar su enseñanza, éstas no son suficientes para que se de la capacidad de comprensión, tan necesaria en el aprendizaje de los fenómenos.

---

12.- JARA Guerrero, Salvador. Enseñanza de las Ciencias: Nuevos Caminos. en Ciencia y Desarrollo. CONACYT No. 88. Mé-

13.- Según Piaget, la comprensión de los fenómenos indirectos precisa del desarrollo que solo puede darse en la etapa de Operaciones Formales, es decir, entre los 11 o 12 años en adelante.



Se hace necesario por lo tanto, que el docente cuente con una preparación adecuada para que pueda implementar de acuerdo a las circunstancias, la metodología que más convenga a las necesidades particulares de cada momento pedagógico.

Debido a las necesidades actuales de un ser más crítico y reflexivo, no puede aceptarse ya, una enseñanza que tenga como resultado lo que hasta hoy se ha venido obteniendo: alumnos que solo saben memorizar y cuya actuación se reduce a la afirmación de lo que los maestros o los contenidos programáticos señalan.

Se vuelve un imperativo buscar, "partir de lo concreto, de lo real, de la experiencia accesible a los niños"<sup>14</sup>, para poder así educar para la realidad y para la acción.

d).- El Sujeto que Aprende.

Las situaciones que se han presentado hasta ahora en la enseñanza, han venido a repercutir negativamente en el aprendizaje de los alumnos. Por ejemplo, es común que se les siga considerando como objetos sobre los cuales se pueden insertar los conocimientos sin ningún tipo de cuestionamiento. Esto implica el que se les siga viendo y condicionando como a sujetos pasivos, sin iniciativa, sin interés y sin ideas propias acerca del mundo que les rodea y que les conforma.

Desde esta posición, la relación y resultados del alumno para con el aprendizaje, no son más que efectos originados en causas que no dependen por completo de él. Esto significa entre otras cosas, que el alumno responda a un rol previamente determinado, en el que las situaciones de aprendizaje se encuentran ya estructuradas.

---

14.- FREINET, Celestin. La Enseñanza de las Ciencias. en Una Propuesta Pedagógica para la Enza. de las Cs. Nat. Antología UPN. México. p. 69.

En este contexto, al alumno no le queda otra opción, más que la de aceptar lo que el maestro enseña y las diferentes formas que utiliza para hacerlo.

Sin embargo, esta aceptación de las formas no se da de manera inmediata, sino que es resultado de un proceso adaptativo en el que intervienen forzosamente mecanismos inconscientes o conscientes de resistencia por parte del alumno, quien finalmente llega a comprender que de no aceptar los argumentos y postura del maestro, puede ser señalado como inadaptado y acarrearle toda una serie de problemas.

Restos de este proceso de resistencia lo encontramos en la imposibilidad de comprender conceptos tan sencillos acerca de las cosas, en su dificultad para expresar abiertamente lo que piensa y sobre todo, en el hecho de no darle la importancia debida a los conocimientos que se le presentan y, que a decir verdad, la mayor parte de las veces no se relacionan con los fenómenos cotidianos de los que forma parte y hacia los que siente curiosidad.

¿Pero cómo es que se llega a esta situación?

Todo parece indicar que en sus primeros contactos con la ciencia, el niño se muestra interesado, necesitado de saber y comprender el mundo que le rodea. De ahí que no solo escuchan al maestro, sino que también preguntan a sus amigos o intercambien conocimientos, o bien, lean cualquier libro donde se hable de eso que les motiva y para lo cual necesitan una respuesta.

En esos primeros contactos, su relación con la naturaleza se vuelve importante y los contenidos que el maestro maneja son a veces complementados por las experiencias y contribuciones de alguno de los niños; al maestro se le cuestiona con la finalidad de satisfacer la curiosidad, pero como se mencionaba anteriormente, en la educación se siguen manteniendo esquemas que ya no se ajustan a nuestras necesidades, por eso el

docente aparentando cansarse de la curiosidad infantil, prefiere solamente que se le escuche o que se le responda pero de manera cerrada (con respuestas del libro).

Puesto que llega el momento en que el maestro ya no responde con facilidad a sus cuestionamientos y dudas, y en parte porque llega a descubrir que no es "conveniente" preguntar cosas que no vienen en el libro o que el maestro no menciona, la relación entre el educador y el educando llega a volverse tensa terminando en la adopción por parte del alumno de actitudes de sumisión y aceptación.

Siendo un ritual (una forma que se repite una y otra vez) que se seguirá dando a través de los diferentes grados, el alumno entenderá poco a poco que no está en la escuela para preguntar, sino para recibir; hasta que llega el momento en que la ciencia y los fenómenos que la conforman, son llegados a considerar como aburridos, difíciles o simplemente inservibles.

No es de dudar que las expectativas del niño para con la ciencia variarían si el maestro respondiera a sus preguntas, si aclarara los fenómenos que se encuentran en su entorno, si manifestara en forma más práctica y menos cerrada, como debe aprenderse la ciencia.

Debido a que su espíritu de crítica y de observación se va reduciendo, el sujeto tiene que recurrir a la única opción válida: jugar el juego del maestro (yo hablo, tú escuchas; yo enseño, tú aprendes; yo hablo de cosas que se me piden en un programa y tú haces que aprendes para legitimar mi trabajo).

Los resultados de este juego son de sobra conocidos: el alumno no entiende muchas veces lo que el maestro le enseña por lo que tiende a memorizar y a repetir. Su comprensión, --realizando una comparación estimativa--, se reduce al mínimo, y los fenómenos que supuestamente debería saber explicar, siguen formando parte de su mundo de dudas.

De esta manera, encasillado en situaciones provocadas por una enseñanza mal dirigida, el alumno llega a convertirse en su paso por la escuela primaria, en un memorista cuyo mejor acto se da en la repetición de lo "aprendido".

Desde este enfoque tan común en el que el aprendizaje se reduce a la adquisición de información (aunque algunos prefieran llamar a ésto cambio conductual) y no a la comprensión de los distintos fenómenos de los que el niño forma parte, las consecuencias pueden ser resumidas de la siguiente manera:

a).- Las formas empleadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, no "ayudan a l niño a comprender, conocer y manejar de mejor manera a la naturaleza"<sup>15</sup>, solo a aprender conceptos que no puede relacionar con fenómenos concretos.

b).- La enseñanza de las Ciencias Naturales no le ayudan a "desempeñarse mejor en el mundo en que se encuentra"<sup>16</sup>, pues lo que aprende en la escuela le hace sentir una disociación entre teoría y realidad.

c).- El niño no desarrolla "habilidades, destrezas y actitudes fundamentales para la vida"<sup>17</sup>; pues los conocimientos que tiene de las Ciencias Naturales son en su mayor parte teóricos y no prácticos; son ajenos o distantes y no cercanos a su problemática.

Estos resultados o consecuencias de una enseñanza mal dirigida y que se reflejan lógicamente en el sujeto que aprende deben ser solucionadas si se quiere que el aprendizaje de las Ciencias Naturales sea en realidad eficaz, y que contribuya a la mejor comprensión de las cosas, los seres y los fenómenos.

---

15.- GUTIERREZ Vázquez, Juan Manuel. Reflexión sobre la Enseñanza de las Cs. Nat. en la Escuela Primaria. en Introducción a la Historia de la Ciencia y su Enza. Antología UPN. p. 195.

16.- Ibidem. p. 190.

17.- Ibidem. p. 190.

Solo si intenta cambiar los esquemas tradicionales -- que hasta ahora dan forma al proceso de enseñanza-aprendizaje, se podrá contribuir de alguna manera al mejoramiento de la -- práctica profesional.

En vista de que hasta ahora ha sido poco lo que se ha hecho para contribuir a estos cambios, el presente trabajo tiene la finalidad principal de buscar una solución al siguiente problema:

¿De qué forma deberán enseñarse las CIENCIAS NATURALES en la escuela primaria para que cumplan con el objetivo de formar alumnos críticos, concientes y reflexivos?

## CAPITULO II

### ALTERNATIVAS DE SOLUCION

#### 2.1.- En busca de soluciones

En el capítulo anterior se señalaron los problemas -- más frecuentes a los que se enfrenta la escuela en la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como las circunstancias resultantes de formas pedagógicas que valoran más el factor memorístico e informativo de los contenidos, que su comprensión, - inclusión y posterior aplicación a problemas reales.

Debido a presiones de diferente naturaleza, en los últimos años se han buscado nuevas opciones que permitan a la -- educación salir de este modelo pedagógico demasiado limitado, procediéndose al diseño e implementación de nuevos métodos y - estrategias con la finalidad de que la educación se acerque -- más a las necesidades elementales del niño y su entorno.

Una de estas opciones se inició (y de manera oficial está por terminar) durante los años setentas, cuando aparecieron en México "libros de textos adecuados a una importante reforma. En ella, las Ciencias Naturales se presentaban integradas y los contenidos incluían un número significativo de actividades experimentales"<sup>18</sup>

Se suponía que estas actividades contribuirían a un - acercamiento más real y concreto entre el niño y los diferentes sucesos naturales que le rodean, y que de esta manera, el alumno se sentiría atraído y motivado por unas clases en las - que las formas comunes de copia y dictado quedaban -en apariencia- atrás.

---

18.- JARA Guerrero, Salvador. Enseñanza de las Ciencias: Nuevos Caminos. en Ciencia y Desarrollo. CONACYT No. 88. Sept.- Oct. 1989. México. p. 75.

Casi veinte años después, cuando ha pasado el tiempo necesario para realizar un balance justo de los errores y -- aciertos que resultaron de su aplicación, se han venido a realizar diferentes investigaciones y sondeos, uno de los cuales señala (refiriéndonos a las Ciencias Naturales) que: aún en la actualidad "Únicamente el 30% de los maestros realiza las in-- vestigaciones propuestas en los libros de texto; 65% utiliza -- mayoritariamente el dictado, la copia de resúmenes, los cues-- tionarios y dibujos, en lugar de los experimentos, y que ape-- nas un 8% considera que las Ciencias Naturales sirven para ex-- plicar o para conocer las causas de los fenómenos naturales"<sup>19</sup>

De las conclusiones de estos estudios, se puede lle-- gar a afirmar que los programas diseñados en los años setentas, no lograron cambiar en su contexto general, las formas emplea-- das en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Las razones de este fracaso pueden encontrarse en -- tres causas fundamentales:

Primero: En el diseño de los programas no intervinie-- ron directamente los maestros, por lo que los contenidos que -- se incluían, seguían siendo parte de un concepto de ciencia -- bastante intelectual o académico.

Segundo: Se trató de cambiar las técnicas de enseñan-- za a partir de contenidos similares pero desde enfoques teóri-- cos diferentes, pero no se cambió el rol del sujeto a quien -- iban dirigidos los contenidos.

Tercero: Se partió del mismo concepto de aprendizaje de la didáctica tradicional; a saber, que el aprendizaje es la capacidad para retener y repetir información, solo que utili-- zando términos diferentes y adecuados a una Tecnología Educati-- va. Es decir, aunque en este último enfoque se concibe al --

---

19.- Ibidem. pp. 75 - 76.

aprendizaje como un cambio en la conducta, los modelos propuestos siguieron dando un lugar preponderante a la memorización y su posterior medición.

Estas razones, en sí mismas negativas, impulsaron la búsqueda de formas diferentes que tuvieran como fin el desarrollo y cumplimiento real de los objetivos educacionales señalados en el artículo tercero constitucional.

Fruto de esta búsqueda, es el Programa para la Modernización Educativa (1989-1994), cuya principal demanda es "formar educandos reflexivos, críticos, participativos y responsables de sus actos y decisiones"<sup>20</sup>

En este nuevo modelo pedagógico, las Ciencias Naturales toman una importancia especial por formar parte de los conocimientos fundamentales y prácticos del nuevo tipo de ciudadano que el Estado Mexicano necesita con urgencia.

En el Ajuste al Programa Vigente, se incluyen ya, algunos propósitos más importantes. Se señala (acerca de las -- Ciencias Naturales), que éstas: "deberán basarse en el descubrimiento de la naturaleza a partir de procesos inductivos-deductivos, involucrando principalmente la observación y la experimentación para generalizar"<sup>21</sup>

En cierto sentido, la idea de FREINET en cuanto a las actividades experimentales, toma gran importancia en este modelo.

A pesar de ello y de las nuevas tomas de postura en cuanto a las finalidades educativas y sus posibilidades, este nuevo programa, cuya implementación total deberá de darse en toda la república para el año de 1994, sigue conservando algu-

---

20.- SEP. Programa para la Modernización Educativa (1989-1994) en: La Educación Primaria. Sus Objetivos. PEF. México. -- p. 40.

21.- SEP. Programa para la Modernización Educativa (1989-1994) en: Ajustes al Programa Vigente en la Educ. Prim. Sug. -- Met. México. p. 53.



nos de los aspectos negativos de los diseños pedagógicos anteriores entre ellos:

- El dar más importancia a los estudios y conclusiones llevados a cabo por los diseñadores educativos, antes que a la experiencia real del maestro. Prueba de ello, es que las comisiones que se han integrado con la finalidad de proponer modelos alternativos, no han tenido la seriedad que el fenómeno educativo requiere, antes bien, han sido llevados a la base magisterial como un mero programa con objetivos políticos e ideológicos antes que educativos, mientras que las experiencias valiosas acumuladas a través de la práctica, no han sido recopiladas para su estudio.

Considerar que la ciencia puede ser aprendida mediante la utilización de experimentos tipo "receta", deformando con ello su sentido original. En este aspecto, no se evitan efectos deformadores del proceso educativo, ni se da la oportunidad de ejercer la creatividad; ni al maestro ni al estudiante.

- El creer que con la práctica de estos experimentos (algo alejados de las posibilidades circunstanciales de los alumnos), se desarrollará la habilidad de observación y la actitud científica, olvidando que para que éstas puedan darse, es imprescindible un grado de desarrollo cognoscitivo y cierta práctica de la libertad.

- Finalmente; la de seguir conservando la relación educativa referida a la enseñanza de tipo vertical, en la que el docente sigue siendo el diseñador de las conductas y eje central del proceso educativo, mientras que el alumno, sigue conservando el papel de objeto de la educación.

## 2.2.- Hacia la búsqueda de una alternativa más real.

La experiencia cotidiana, cuando es razonada y fundamentada en las diferentes investigaciones llevadas a efecto --

por aquellos individuos que ven la necesidad de cambio, señala siempre a la solución de los problemas que se han venido presentando en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

A diferencia de la búsqueda de opciones llevadas a cabo por los diseñadores educativos oficiales, y cuya finalidad implícita se encuentra en la preservación de un orden social, (aunque con ello tengan que seguirse empleando mecanismos de coacción con los sujetos que conforman este orden), los educadores han llegado a la conclusión, de que si en realidad quieren darse cambios sustanciales en los modelos de enseñanza, -- tendrá que partirse entonces, de situaciones diferentes a las que se han venido manejando y repitiendo pero de manera mimética\* en los últimos años.

Para que puedan darse estos cambios, se tendrán que abandonar esquemas sociales y pedagógicos que no tienen ya razón de ser.

La cuestión de sobrevivencia del estado como factor primario de la educación, tendrá que ser analizada nuevamente con detenimiento.

Solo de esta forma se encontrará que un hombre más -- conciente y crítico, no tiene necesariamente porque representar una amenaza para la seguridad; sino más bien, un sujeto -- más acorde con las circunstancias, más conocedor del mundo y de los fenómenos que le rodean y, finalmente, un modelo de individuo más cercano a lo dispuesto en nuestra Carta Magna.

En vista de los argumentos anteriores, y como una alternativa cuya finalidad es la de solucionar, aunque sea en --

---

\* Engañosa, siempre igual pero diferente. Cambia la forma pero no el fondo.

parte, los problemas presentados en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales, se presenta una propuesta, cuyos argumentos y criterios principales, son los siguientes:

En cuanto al aprendizaje:

El aprendizaje no es una mera adquisición de conocimientos, ni tampoco se da en situaciones aisladas y particulares como se ha venido suponiendo en la llamada Didáctica Tradicional y en la Tecnología Educativa.

El aprendizaje es un proceso dialéctico. Esto significa que "el movimiento que recorre un sujeto al aprender no es lineal, sino que implica crisis, paralizaciones, retrocesos, resistencias al cambio"<sup>22</sup>.

El aprendizaje no se da en un solo sentido; de menos a más, de la inducción a la deducción o de lo fácil a lo difícil, sino que implica toda una serie de circunstancias que lo definen como tal.

Siendo así, lo que el sujeto aprende, no puede considerarse solamente como lo objetivamente medible, puesto que -- existen cuestiones subjetivas que pueden demostrar que se ha aprendido, aunque ello no pueda detectarse técnicamente mediante cuestiones de carácter objetivo.

"Una persona aprende algo, cuando cambia su manera de pensar, de hacer las cosas o de sentir"<sup>23</sup>.

El rol del docente:

El maestro como profesional de la enseñanza, debe abandonar el estereotipo de conocedor profundo de lo que enseña; -

22.- PANSZA González, Margarita. Fundamentación de la Didáctica. en: La Sociedad y el Trabajo en la Práctica Docente - III. Antología UPN. p. 177.

23.- GUTIERREZ Vázquez, Juan Manuel. Reflexión sobre la Enseñanza de las Cs. Naturales en la Esc. Prim. en: Introducción a la Historia de la Ciencia y su Enseñanza. UPN. México.- p. 195.

y debe hacerlo porque estas poses conducen a lo que se ha estado manifestando hasta ahora: una posición vertical y de poder entre un individuo que sabe y otro que lo ignora todo.

Esto no significa sin embargo, que la posición real de conocedor de los contenidos, deba pasar a segunda importancia.

En los nuevos modelos pedagógicos, incluido el Programa para la Modernización Educativa, se insta al maestro a superarse, a aprender, a conocer, a manejar los contenidos con destreza y con conocimiento; a saber realmente desempeñar su trabajo.

Cambiar entonces el estereotipo, significa cambiar la relación de poder que se da entre docente y alumno.

Se hace necesario el conocimiento del alumno, porque no puede existir una verdadera enseñanza, si no se parte de lo que el niño sabe, entiende, interpreta y se pregunta.

Es imprescindible una relación, en la que el profesor deje de ser el mediador entre el conocimiento y el grupo para: "convertirse en un promotor del aprendizaje, a través de una relación más cooperativa.

En esta nueva relación, la responsabilidad del profesor y del alumno es extraordinariamente mayor pues le exige entre otras cosas: investigación permanente, momentos de análisis y síntesis, de reflexión y discusión, conocimiento del plan y programa de estudios y un mayor conocimiento de la práctica profesional"<sup>24</sup>.

Realizando una comparación retrospectiva, significa que el docente no debe limitarse solamente -en la enseñanza de las Ciencias Naturales-, a repetir lo que los libros señalan -

---

24.- PANSZA González, Margarita. Op. cit. p. 192.

a dictar o pedir el copiado de lo que ya está escrito, sino -- también a realizar una comparación y discusión sobre lo que el alumno sabe, entiende y comprende.

Significa buscar modelos teóricos y prácticos que se ajusten a las necesidades y circunstancias de los alumnos, -- pues no debe olvidarse que en ocasiones, "el desarrollo intelectual de los sujetos, limita la capacidad de comprensión de los fenómenos científicos en edades tempranas"<sup>25</sup>.

Implica también la revaloración de todos los aspectos que influyen en el aprendizaje de las ciencias: sus conceptos, sus fines, sus métodos, etc.

El rol del alumno:

En este nuevo esquema valorativo, el alumno también -- debe de realizar un rol completamente distinto al que se le ha condicionado hasta el momento:

"Con el estudio de las Ciencias Naturales se pretende la formación de una actitud científica, que le permita entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática que fundamentada en los conocimientos adquiridos y en procedimientos -- de investigación específicos, propicie la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de los diversos objetos, seres y fenómenos naturales"<sup>26</sup>.

Esto implica para el alumno desarrollar un papel activo, en el que la pasividad anterior de receptor y afirmador de lo que el maestro diga o haga, quede fuera de lugar.

En este sentido, participar activamente, no significa en ningún momento, llegar a los extremos de considerar, como -- decía FREINET: que la experiencia es la única fuente de conocimientos pues no es posible enseñar todo experimentalmente, ni

---

25.- DE VAL, Juan. Cómo se entienden las Ciencias. en: Tecnología Y Ciencia del Siglo XX. Antología UPN, México. p. 66.

26.- SEP. Libro para el Maestro de Sexto Grado. México. p. 115.

el niño puede aprender todo por descubrimiento.

Significa que en el aprendizaje se deberán de utilizar todas aquellas estrategias que contribuyan a reafirmar y a mejorar la capacidad de aprender por parte del alumno, tales - como la lectura, la observación, la investigación, el análisis y discusión de los fenómenos y la participación por equipos.

### 2.3.- Aplicación: Estrategia para la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

En momentos en que se revaloran y diseñan programas - alternativos en las Ciencias Naturales con la finalidad de evitar los errores de modelos pedagógicos anteriores, también se vuelve un imperativo el estar conciente de las posibilidades - que una nueva opción puede brindar. Este estar conciente significa que se debe tener la visión necesaria para no caer en - el idealismo educativo que desvincula al sujeto de la sociedad en que se encuentra inmerso y también, el estar preparado para intentar y producir nuevas relaciones que conduzcan a mejores resultados.

Tomando ésto en consideración, es que se produce la - estrategia que a continuación se menciona. Con ella no se pretende cambiar al sistema educativo en su conjunto, tampoco - - brindar pautas limitadas de acción sobre el cómo se debe ser - en un momento dado de la cotidianidad escolar; sino que se -- pretende aprovechar los elementos educativos que se encuentran al alcance del maestro para realizar mejoras cualitativas que repercutan directamente en el mejor aprovechamiento de las - - Ciencias Naturales en la escuela primaria.

Desde esta perspectiva:

¿Cómo enseñar las Ciencias Naturales?

A continuación se mencionan algunas de las formas de proceder en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que pueden ayudar al maestro a modificar su esquema de acción, así como - los resultados obtenidos en la enseñanza.

Se vuelve a remarcar que solo se mencionarán los aspectos más generales; aquellos que en el ámbito de cada grupo, por muy diferentes que sean, puedan ayudar al maestro a lograr los objetivos esenciales de formar alumnos más concientes y reflexivos de su rol particular.

Primero:

El docente debe tener pleno conocimiento de lo que enseña. Para ello se sugiere la delimitación de un tiempo extra clase que le permita prepararse adecuadamente. Por ejemplo, - si va a enseñar el fenómeno de la Tectónica de Placas, debe conocer no solo los contenidos científicos que sobre el mismo se presentan en el libro, sino que también debe buscar lecturas alternativas que le den una idea más clara y extensa sobre el conocimiento que debe promover en el alumno;

a).- Esta preparación no debe darse solamente en el aspecto del conocimiento de los contenidos, sino también en el desarrollo de las diferentes estrategias y procedimientos que podrían ser utilizados.

Cuando se mencionan los procedimientos, no se quiere señalar que éstos deban ser utilizados en el sentido puro y estricto; sino que se deberá tener un conocimiento sobre los mismos, para que en el mismo sentido en que cambien las circunstancias del grupo, se modifiquen también los mismos.

En este sentido, la enseñanza no puede ser concebida como un proceso vertical y previamente programado hasta en sus más pequeños detalles, sino como una forma de actuar en la que todos los componentes son determinantes para el resultado final.

Retomando el ejemplo inicial: si partimos de una situación preestablecida para hacer comprensible el fenómeno de la tectónica de placas, tratando de utilizar estrategias rígidas, podemos caer en el error de no advertir las dificultades propias del proceso de asimilación que el organismo humano lleva a efecto para aprovechar un nuevo aprendizaje.

Para que el niño aprenda el fenómeno del tectonismo, se sugiere en el programa oficial, que el alumno: "recuerde -- los principales sistemas montañosos para relacionarlos con los lugares donde existe una compresión de placas, o que realice -- una investigación para aprender por asociación como se libera la energía"<sup>27</sup>. Ahora se pide(en esta propuesta), que se tomen en cuenta los conocimientos y situaciones antecedentes del -- alumno, su comprensión de las palabras o conceptos científicos que se emplearán, y que la enseñanza tome como aspecto impor-- tante la acción del alumno.

b).- El maestro debe adecuar los contenidos de acuer-- do a las necesidades y circunstancias de sus alumnos y de su -- entorno.

Para lograr lo anterior, se sugiere la jerarquización de los temas claves o fundamentales. Preferentemente se debe dedicar más espacio y tiempo a aquellos saberes que permiten -- el conocimiento situacional<sup>28</sup>, sobre aquellos que se circuns-- criben al conocimiento llamado tópico<sup>29</sup>.

Por ejemplo: a veces se debe elegir, por la premura -- del tiempo, entre dos temas. Supóngase que éstos son: "La con-- taminación y la Tectónica de Placas". ¿Cómo saber cuál de los -- dos será más significativo en el aprendizaje de los alumnos?

Si se vive en una ciudad donde la contaminación afec-- ta el medio ambiente, el tema sería "La contaminación", pues -- brindaría al alumno la oportunidad de entrar en contacto con -- un conocimiento situacional, en el que conocería de manera con-- creta, el origen de los problemas y las soluciones que como su -- jeto integrante de esa comunidad podría poner en práctica.

---

27.- SEP. Libro para el Maestro de Sexto Grado. Unidad 5, en: Actividades que se sugieren para la comprensión del fenómeno de la Tectónica de -- Placas. pp. 146 - 147.

28.- Es el que se estructura en torno al interés de conocer una situación. Definición de Verónica Edwards Risopatrón. en: La relación de los su-- jetos con el conocimiento. Análisis de la Prac. Doc. Ant. UPN. p. 12.



Si la ubicación geográfica de la escuela se encuentra en una zona de temblores o volcanes, sería más pertinente abordar el tema de "La Tectónica de Placas", pues ayudaría al alumno a entender el comportamiento de las diferentes partes que conforman nuestro planeta, las diferentes situaciones que se presentan y las medidas que pueden tomarse en determinadas circunstancias.

c).- El maestro debe ser siempre un promotor del aprendizaje a través de una relación más cooperativa. Para ello se sugiere que el docente participe en las actividades del grupo como un miembro más del mismo. Ello le ayudará a entender la dinámica particular de sus alumnos, así como las ideas que éstos tienen acerca de los diversos fenómenos que se tratan en la escuela y que ocurren en la naturaleza, sus explicaciones, sus antecedentes acerca del conocimiento, etc.

Volviendo al ejemplo anterior: si se promueve el aprendizaje de la Tectónica de Placas, el alumno puede deformar las situaciones que se le explican debido a la diferencia de ideas o conceptos. Puede pensar, y es muy común, que nos encontramos viviendo en un mundo completamente sólido, o que la tierra no se mueve, etc.

Estos conocimientos antecedentes dan la pauta al maestro para saber de donde o a partir de qué puede iniciar su enseñanza, y a partir de ahí, debe emplear todas las formas y recursos posibles que la faciliten.

En ocasiones se hará necesario que abandone las cuatro paredes que le rodean y que determinan tradicionalmente su salón de clase. Esto le ayudará a hacer más completo y real el aprendizaje de sus alumnos.

---

29.- Conocimiento que representa la realidad conformada por elementos abstractos, por lo que resulta ajeno al sujeto. Definición de Verónica Edwards. en: La relación de los sujetos con el conocimiento. p. 121.

Segundo:

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, el docente debe partir de un concepto diferente de lo que es el aprendizaje, considerándolo como un proceso dialéctico y no como la mera adquisición de conocimientos.

Volviendo al paradigma inicial, lo importante no sería que el alumno aprendiera conceptos como: qué significa placa, tectonismo, comprensión, etc., sino que pueda explicar en sus propios términos cómo se producen los diferentes fenómenos que ocurren en la corteza terrestre y las implicaciones que éstos tienen en nuestra vida. El alumno puede tener un modelo en sus manos y si sabe explicar el fenómeno sin repetir términos es que ha aprendido.

a).- Los contenidos de las Ciencias Naturales deberán ser acordes a:

º Su grado de desarrollo cognoscitivo: el desarrollo cognoscitivo limita muchas veces, la capacidad de comprender algunos fenómenos. Por ejemplo, un niño que se encuentra en la etapa de operaciones concretas tendrá bastante dificultad para entender las situaciones del tectonismo cuando se enseña el fenómeno utilizando solamente el subrayado o la copia. De ahí - que se haga imprescindible la elaboración y utilización de modelos a escala que permitan superar las cuestiones abstractas que se presentan.

Las caracterizaciones anteriores como problemas en sí, pueden ser eliminadas si el maestro realiza un estudio serio - sobre la comunidad en la que desarrolla su labor docente y el tipo de factores naturales que pueden ser desarrollados en clase.

También se le sugiere que aprenda a determinar el grado de desarrollo cognoscitivo alcanzado por sus alumnos, para de esta manera, evitar los errores tan comunes de comunicación y relación.

b).- Puesto que las Ciencias Naturales no pueden -- aprenderse solamente mediante los mecanismos de copia y dictado que conducen, como ya es notorio, a la memorización; se sugiere la utilización de medios complementarios que faciliten el aprendizaje, tales como la lectura comentada y analítica, la redacción de lo que el niño ha aprendido en la que se le pidan soluciones, la investigación a nivel de micromodelos, así como el análisis y discusión directa de los temas.

c).- Las diferentes ideas que tienen los niños acerca de un fenómeno determinado, no deberán ser desechadas por considerárseles producto del pensamiento popular o del empirismo, antes bien, deberán ser tomadas en cuenta con el fin de demostrar hasta que punto son válidas sus explicaciones, y en caso de no serlo, presentarle las opciones convenientes (inclusión del nuevo conocimiento).

Como se mencionaba anteriormente, un alumno puede -- creer y estar convencido de que nuestro planeta es completamente sólido y que no existe nada debajo del "suelo que pisa" que pueda llegar a causar movimientos.

Los modelos elaborados en equipo y con ayuda del maestro, ayudarían al niño a comprender como nos encontramos en -- una corteza terrestre aparentemente sólida, pero que se encuentra sobrepuesta o navegando en un "mar" de rocas y minerales a altas temperaturas.

Las actividades complementarias y las situaciones de intercambio de ideas entre sus compañeros, pueden ayudarle a -- comprender su error.

d).- Las críticas elaboradas por el alumno deberán -- ser recibidas como resultado de un proceder, como parte de un proceso de elaboración y equilibración de los distintos saberes que se confrontan y como impulsoras del cambio.

e).- Puesto que el aprendizaje no puede ser considerado como un proceso unilateral sino como una acción en la que --

todos participan (maestro-alumno-circunstancias), cada una de las participaciones del alumno, por equivocadas que sean, deberán ser valoradas en su justa medida. Esto implica necesariamente que al alumno se le deje participar de manera no condicionada.

Por participación se entiende la acción encaminada a satisfacer una necesidad y no el ajuste a determinado rol sobre el DEBER SER.

Comúnmente el maestro espera que las participaciones de los alumnos se limiten a la repetición de enunciados que -- aparecen en el libro de texto o a aquellos que el maestro expresa con insistencia (pistas).

Lo que se espera con el seguimiento de esta propuesta, es que se de una oportunidad real al alumno de expresar lo que realmente quiere o piensa.

No se trata de decir... Cómo crees... o ¡Fíjate en lo que acabas de decir para que no andes con esas cosas!

En muchas ocasiones las preguntas o respuestas del -- alumno, aparentemente fuera de contexto, remiten realmente a -- un análisis incompleto que necesita de una verificación por -- parte del maestro y no de una reprimenda.

Si un alumno llega a decir en la clase de tectonismo que las montañas y los océanos están sobre pedazos de piedras, o si empieza a hablar de lo que escuchó de sus papás sobre un terremoto o algo semejante, entonces debe ser invitado a platicar, o contar su historia o anécdota, para a partir de ahí volver a aprender.

f).- En las Ciencias Naturales se deberá dar gran importancia al trabajo por equipo, pues en él, las relaciones entre los iguales pueden llegar a hacer más comprensibles ciertos aspectos de las Ciencias Naturales, ya sea un fenómeno del que no todos estén enterados o bien en la fabricación de modelos a escala de determinadas situaciones que precisan de acti-

vidades más concretas.

g).- Finalmente, en todos los temas relacionados con la naturaleza, se deberá revalorar la discusión individual y en grupo, el análisis de lo que sucede en el entorno y la comparación de las ideas; así como se deberá animar al alumno para que exprese de manera personal sus conclusiones sobre los aspectos más elementales de determinados fenómenos.

#### 2.4.- ¿Cómo evaluar?

En el apartado anterior se mencionaron los procedimientos y estrategias que pueden contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de las Ciencias Naturales, pero... ¿Cómo puede el maestro enterarse de si realmente el alumno está aprendiendo y cambiando su desempeño en cuanto a su rol y resultados? ¿Cómo saber si los distintos fenómenos que conforman el mundo de la naturaleza han sido comprendidos más que memorizados por el alumno? ¿Cómo enterarse de si se ha llevado a cabo por un proceso de reflexión?

A continuación se mencionan los criterios que pueden ser tomados como fundamento de un proceso evaluatorio. Estos criterios no deben ser considerados como normas a través de las cuales se puede tener una idea de los resultados que se buscan; cada maestro en base a su experiencia y a las características de su grupo puede formular otros, que se ajusten necesariamente a sus expectativas y objetivos.

#### Criterios.

1º.- Si el alumno se vuelve más participativo y sus respuestas o acciones no se sujetan a un estándar pedagógico de respuesta o acción, es porque verdaderamente ha cambiado su sentido y su rol.

2º.- Si su actuación en equipo (ya sea en la fabricación de modelos o en el análisis de situaciones) se torna más participativo y con menos tendencia al relajamiento, se podrá

comprobar que existe más interés y más trabajo interiorizado.

3º.- Si el alumno es capaz de asociar determinados fenómenos a un contexto más general, sin necesidad de que el maestro lo acerque a esa relación, existirá la seguridad de que el alumno ha aprendido de manera comprensiva y que los conocimientos han sido significativos para él.

4º.- Si su interés se extiende a la búsqueda de nuevas ideas o a la ampliación de actividades alternativas de lo que ya se ha visto, entonces se puede tener la seguridad de haber despertado en él, mediante una enseñanza más centrada en sus intereses, una posición más reflexiva, crítica y comprometida con su desempeño escolar.

Para evaluar los criterios anteriores de una manera más formal e institucional, se sugiere:

a).- Que el alumno se AUTOEVALUE en función de lo que supone ha aprendido y comprendido.

b).- Que su equipo de trabajo proporcione una calificación en base a un consenso.

c).- Que el docente otorgue una calificación, tomando en cuenta el progreso que el alumno haya logrado.

De esta manera, la calificación total será el resultado de la:

CAL. DEL ALUMNO + CAL. DEL EQUIPO + CAL. DE MAESTRO

SE hace hincapié en el hecho de que en las dos primeras calificaciones no debe influir la decisión o las expectativas del maestro.

## CAPITULO III

### PERSPECTIVAS

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, no puede permanecer al margen de la serie de cambios en los modelos educativos que toda sociedad lleva a cabo. De ahí que se haga necesario reestructurarla, rediseñarla, porque es a partir de la formación que la misma conlleva, que se llevará a efecto la formación del hombre del mañana; más conciente de los cambios, de los fenómenos y de las formas necesarias que hagan de ellos fuentes de progreso y no solamente de circunstancias.

En esta reestructuración que debe darse en todos los sentidos, deberán intervenir y participar la mayor parte de los agentes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la propuesta aquí presentada, se parte implícitamente del principio que el docente, debe aprender a salir del encasillamiento al que la sociedad y su misma posición en el esquema pedagógico han acostumbrado.

En este encasillamiento, el maestro se ha limitado a funcionar como un reproductor de situaciones y de formas que no se ha atrevido a cuestionar o a revalorar; como un subalterno que debe limitarse a obedecer y a trabajar sobre lo implementado y sugerido en los programas generales que, las más de las veces, no dan la importancia necesaria a los elementos que intervienen en el contexto del proceso pedagógico.

Es necesario, por lo tanto, empezar a cambiar. Para hacerlo, el docente deberá aprender primero, a desempeñarse como un verdadero profesional de la enseñanza, solo así podrá cumplir con los objetivos de formar conciencias críticas y comprometidas y solo así empezará a madurar como un sujeto social.

Esta madurez sin embargo, no implica estar sobre la - sociedad, como se ha hecho en períodos históricos anteriores, sino que significa saber reconocer el rol que cada ente social debe desempeñar con el fin de contribuir a la sobrevivencia de la sociedad en su conjunto.

Si el maestro sabe entonces, desempeñar ese rol, los objetivos siguientes en cuanto a su desempeño y resultados como parte de un grupo, se considerarán asegurados.

Tendrá la facilidad de enseñar, sabiendo que el aprendizaje es un proceso en el que todo influye sobre todo; en el que las expresiones cualesquiera que sean, forman parte de un contexto y de un momento particular.

Con profesionalismo, sabrá reconocer que el alumno -- que aprende no es el que repite, sino el que busca, reflexiona, aprueba cuando queda convencido y, que llegado el momento, entra también en contradicción.

Pero los criterios anteriores, solo serán puntos de - partida y de referencia en el largo proceso de la enseñanza y del aprendizaje. En el caso de las Ciencias Naturales, así como en las demás áreas del conocimiento, los criterios servirán de modelo transitorio hacia momentos pedagógicos más afines -- con la realidad, que en estos momentos de cambio y de contraste parece algo ideal.

En el caso de la propuesta que aquí se presenta, y re tomando las proposiciones anteriores, se ha creído necesario - mencionar cuales serían los alcances en caso de una generalización y aplicación.

A continuación se mencionan:

- Ampliar el campo de acción del maestro y del alumno: ésto significa que al modificar su rol común, tendrá la oportunidad de sentir, que la educación no es una función superflua, sino importante, definitoria de la personalidad y de los actos, dando con ello más trascendencia a las diferentes acciones por



ellos efectuadas.

- Formar alumnos más críticos, concientes y reflexivos: la participación individual o grupal y la importancia de cada una de sus acciones les ayudará a ser más críticos en sus diferentes apreciaciones, más reflexivos en su contacto con el conocimiento y más concientes del rol que desempeñan.

- Al participar en su propia formación, tenderán también a sentirse comprometidos, por lo que se mejorará la calidad y la actividad académica.

- Finalmente, se podrá incentivar la enseñanza y el aprendizaje desde diferentes enfoques y posturas.

En cuanto a los límites de la propuesta; éstos se encuentran en el propio maestro, en la conciencia que tenga del cambio o en su amoldamiento a lo ya establecido. En su necesidad de sentir que forma parte de un todo o en sentirse la totalidad; en preferir al alumno que participa activamente y ayudar a hacerlo al que todavía se mantiene pasivo o al alumno -- que se contenta con ser la caricatura que el maestro quiere.

Para la aplicación de la misma no se hace necesario -- contar con material didáctico novedoso o con la ayuda de la -- tecnología, sino con el interés de cada maestro en sus diferentes espacios por mejorar los niveles de aprendizaje que como -- ya sabemos, se ven enormemente influidos por la manera en que el docente lleva a efecto su enseñanza.

## CONCLUSIONES

A través de esta propuesta se ha venido insistiendo - en la necesidad de cambiar las distintas formas de enseñanza - para mejorar con ello el aprendizaje.

En el Capítulo I se hizo una descripción de los diferentes elementos que de una manera general, se presentan en todos los espacios educativos y que de forma directa o indirecta son origen de una serie de problemas que se han venido dando - en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Algunos de estos - problemas que preocupan enormemente a los educadores de hoy, - son:

a).- Las finalidades educativas: dirigidas a la sobrevivencia de un estado de cosas y no al desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes en el alumno.

b).- Los contenidos educativos: que al no ser considerados como significativos, no se ajustan al grado de desarrollo cognoscitivo de los alumnos ni a sus necesidades circunstanciales.

c).- La forma en que el maestro enseña: y que ha sido definida como tradicional a pesar de las distintas posibilidades que la Tecnología Educativa ha puesto en manos de los docentes.

d).- El sujeto que aprende: que toda una serie de acciones deformantes lo han conducido a ser un memorizador de saberes antes que un sujeto conciente y participativo.

Toda esta cadena de dificultades pedagógicas orilló - necesariamente a buscar una opción que estuviera en manos de los maestros. Esta opción se centró en la forma en que el docente enseña las Ciencias Naturales, pues es la enseñanza misma, la que influye de manera favorable o no en el aprendizaje de los alumnos.

En el Capítulo II se dan a conocer distintas opciones que se han puesto en práctica para mejorar la enseñanza y cambiar con ella sus distintas derivaciones. También se menciona el programa para la Modernización Educativa (1989-1994) que a pesar del enorme esfuerzo requerido para su diseño, adolece de errores que pudieron haberse evitado si se hubiera tomado más en serio la experiencia de los maestros; experiencia que ha sido adquirida de una práctica cotidiana viva y no solamente de suposiciones basadas en teorías o inferencias cuestionadas ya en otras latitudes.

Finalmente, en el mismo capítulo se presenta una opción que surge de la aplicación en la enseñanza de los distintos argumentos propugnados por la didáctica crítica.

Estos criterios esencialmente, se dirigen a la reconceptualización de la labor educativa, así como a la revaloración de la actividad que desempeñan los distintos elementos -- que conforman el proceso pedagógico.

Aplicadas a las Ciencias Naturales, estas formas de acción conllevan a la formación de un sujeto más conciente de su educación, más crítico de los distintos saberes que se discuten y más reflexivo en cuanto a como dar valor al conocimiento que adquiere en su entorno social.

Para su aplicación no se precisa de material de apoyo novedoso, ni mucho menos del auxilio de personal especializado, sino de la necesidad interior de efectuar cambios en la enseñanza que repercutan directamente en el sujeto que aprende y que enriquezcan, nuestro saber y proceder profesional.

Finalmente: las consecuencias de su aplicación pueden considerarse muy positivas por cuanto contribuye a formar realmente a un alumno más conciente y comprometido consigo mismo y con la sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- DE VAL, Juan. Cómo se entienden las Ciencias en: Tecnología y Ciencia del Siglo XX. Antología UPN. México. p. 66.
- FREINET, Celestin. La Enseñanza de las Ciencias Naturales en-Una Propuesta Pedagógica para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Antología UPN. México. p. 69.
- FREIRE, Paulo. Para una relación Dialéctica entre Educador y -Educando en: El devenir de la Educación. Tomo II Biblioteca -- SEP, UNESCO, 1974. México. pp. 28 y 29.
- GUTIERREZ Vázquez, Juan Manuel. Reflexión sobre la Enseñanza -de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria en: Introduc-ción a la Historia de la Ciencia y su Enseñanza. Antología UPN, México. pp. 187-198.
- JARA Guerrero, Salvador. Enseñanza de las Ciencias: Nuevos Ca-minos en: Ciencia y Desarrollo. CONACYT. No. 88. pp. 75, 76 y 81. México.
- LEGRAND, Paul. Las Insuficiencias de la Educación en: El deve-nir de la Educación. Tomo II. Biblioteca SEP. UNESCO, México, 1974. p. 22.
- PANSZA Gonzalez, Margarita. Fundamentación de la Didáctica en: Sociedad, Pensamiento y Educación III. Antología UPN. México. pp. 161, 166, 177 y 192.
- RISOPATRON, Verónica Edwards. La Relación de los Sujetos con -el Conocimiento. en: Análisis de la Práctica Docente. Antolo-gía UPN. México. pp. 20 y 21.
- SEP. Programa para la Modernización Educativa (1989-1994). en: Ajustes al Programa Vigente en la Educación Primaria. Los -- propósitos del área. México. p. 52 y 53.
- SEP. Programa para la Modernización Educativa (1989-1994). en: La Educación Primaria: Sus Objetivos. Poder Ejecutivo Federal, México. p. 40.
- SEP. Libro para el Maestro de Sexto Grado. México. p. 10, 115, 142 y 146.